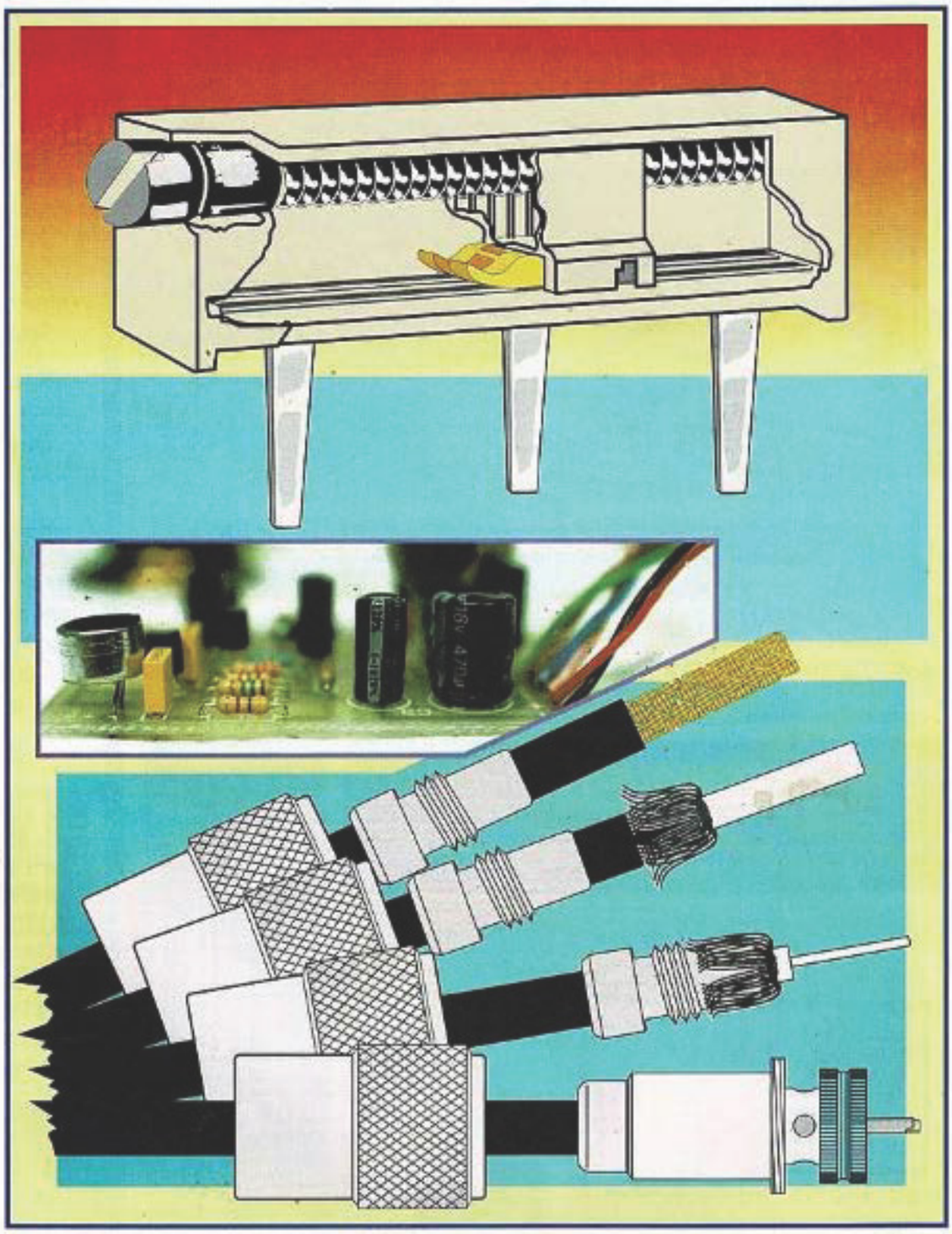
ABC ELECTRONIQUE

APPRENDRE L'ELECTRONIQUE PAR LA PRATIQUE



MONTAGE — Un interphone duplex

TECHNOLOGIE — Les résistances (suite)

MONTAGE — Un Mini métronome (suite)

COMMUNICATOIN — Les connecteurs coaxiaux

22

M1286 - 26 - 19,00 F

OFFREZ OU FAITES VOUS OFFRIR !

• VOS FICHES A PORTEE DE MAIN
• RANGEMENT PAR THEME DANS VOTRE CLASSEUR

Commandez-le vite, aux Editions SORACOM, BP 88, La Haie de Pan, 35170 BRUZ.

ELECTRONIQUE DIFFUSION

15 rue de Rome 59100 Roubaix — Tél : 20 70 23 42

FACILES AMUSANTS ECONOMIQUES
LES KITS ELECTRONIQUE DIFFUSION

UN MINI METRONOME
réf : KE 110N
37 F TTC

INTERRUPTEUR CREPUSCULAIRE
réf : KE 179
62 F TTC

SIFFLET ELECTRONIQUE
réf : KE117
68 F TTC

Les frais de port sont en sus 28 F TTC par kit

Passez votre commande chez
GENERATION VPC
225 RUE DE LA MACKELLERIE
59 100 ROUBAIX

Les numéros 1,2,3,4,5, 6,7,8,9,10, 11 & 12 de l'ABC de l'électronique sont épuisés. Nous disposons des photocopies de ces numéros au même tarif.

ABC de l'ELECTRONIQUE

Edité par SORACOM Editions
SARL au capital de 250.000 Frs
La Haie de Pan - BP 88
35170 BRUZ

Téléphone : 99.52.98.11
Fax : 99.52.78.57
Serveur : 3615 MHZ

Directeur de publication
Rédacteur en chef
S. FAUREZ

Secrétaire de rédaction
André DURAND

Directeur de fabrication
Edmond COUDERT

Abonnements
SORACOM

Composition - maquette dessins
J. LEGOUPI – B. JÉGU

Vous pouvez obtenir les numéros précédents aux Editions SORACOM.
Du n°1 à 10 20 F par numéro.
à partir du n°11 21F par numéro.

ABONNEMENT
180 F pour 12 numéros
soit 15 F le numéro (au lieu de 19 F)
Paiement par carte bancaire accepté
•Etranger : nous consulter

Imprimé en France par
Société Mayennaise d'Impression
53100 MAYENNE

Dépôt légal à parution – Diffusion NMPP

Commission paritaire 73610 - ISSN : 1167-6191

Les informations et conseils donnés dans le cadre de cette publication ne peuvent engager la responsabilité de l'éditeur.

Reproduction interdite sans accord de l'éditeur. Les photos ne sont rendues que sur stipulation expresse.

LES RÉSISTANCES (SUITE ET FIN)

Nous terminons cette série de fiches sur les résistances, par celle des résistances variables.

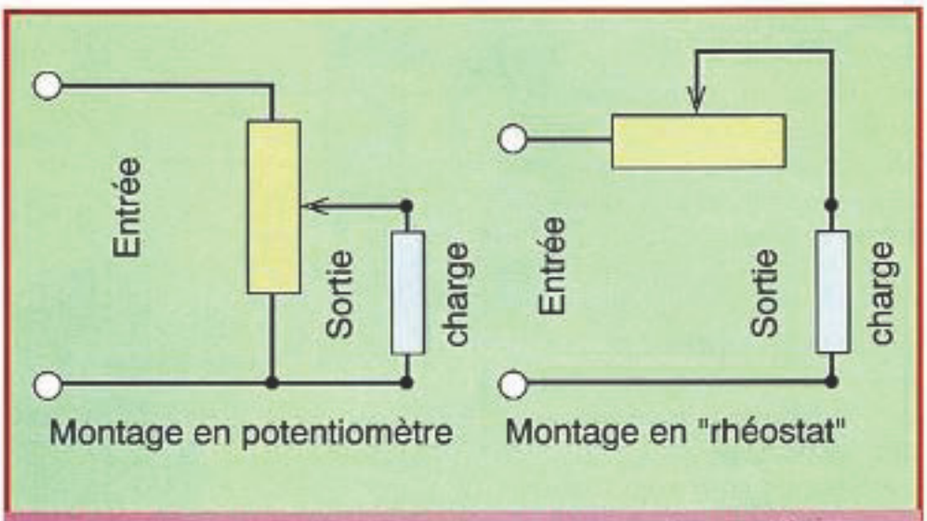


Figure 1. Les deux montages : parallèle et série.

On a l'habitude de les appeler potentiomètres car elles sont généralement montées en diviseur de tension.
La figure 1 vous donne les deux montages possibles :

Le montage en série permet tout simplement d'obtenir une valeur ohmique variable. Sur les circuits de faible puissance la résistance variable est généralement montée en série avec un résistance de valeur beaucoup plus importante dont elle sert à ajuster la valeur ohmique. Sur les circuits de puissance, une résistance variable est montée en série avec la charge pour permettre d'ajuster le courant qui la traverse, dans ces conditions on l'appelle "rhéostat" et sa puissance dissipée peut atteindre la puissance nominale de la charge.

Le montage en potentiomètre est un pont diviseur de rapport variable. On règle ainsi la tension aux bornes de la charge. Bien sûr, la résistance de la charge influe sur la valeur de ce rapport, mais dans la plupart des cas cette résistance est élevée et son influence reste négligeable. Voir notre numéro 3 "Mesures 10". Ce montage convient pour des puissances dissipées très faibles, largement inférieures au watt.

Quel que soit le montage, nous verrons plus loin que la notion

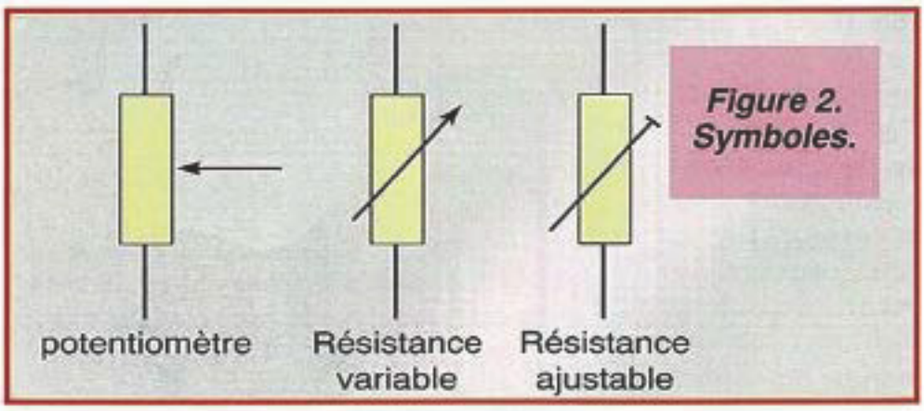
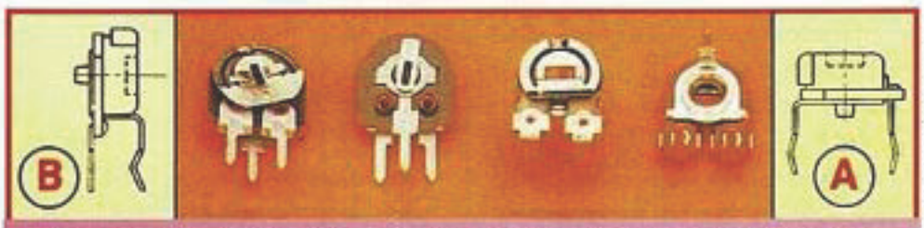


Figure 2. Symboles.



Potentiomètres ajustables de type verticals et horizontals.
• A modèle vertical
• B modèle horizontal

Photo : catalogue Decock Electronique

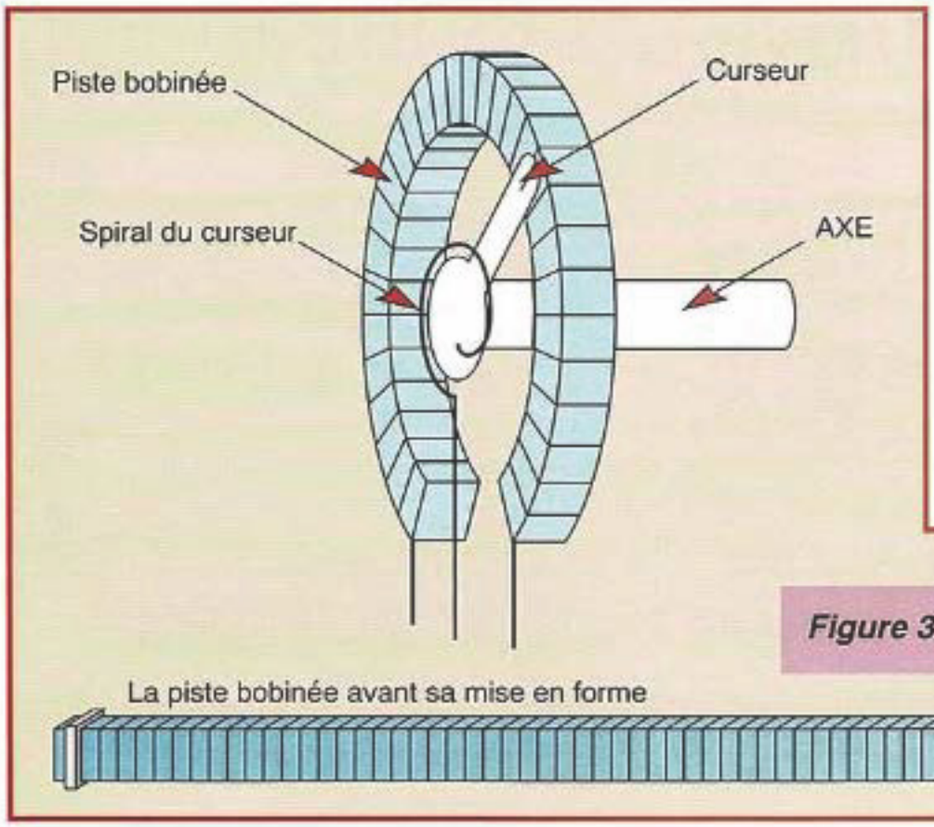


Figure 3. Le potentiomètre bobiné.

LES POTENTIOMÈTRES BOBINÉS :

Leur valeur est relativement faible et s'étend de quelques Ω à quelques kΩ seulement. Leur piste comporte un fil de nichrome bobiné sur support toroïdal. Comme il est difficile de bobiner sur une telle forme, le bobinage est souvent effectué "à plat" sur une plaquette d'amiante ou de bakélite qui est ensuite formée à chaud (voir figure 3). Le fil doit être bobiné d'une façon très régulière (à pas constant) pour obtenir une bonne linéarité (voir ci-dessous).

Le fil est ensuite immobilisé par du vernis sauf sur la partie en contact avec le curseur. Cette

de puissance dissipée par une résistance variable doit être considérée avec beaucoup de prudence.

Puisque c'est l'usage en électronique, nous appelerons ici "potentiomètre", toute résistance variable comportant trois bornes : les deux extrémités de l'élément résistant ou "piste" et le curseur. Un potentiomètre, donc, peut être soit directement accessible pour effectuer des réglages fréquents, la commande de volume audio d'un amplificateur par exemple, soit moins accessible et/ou nécessiter l'usage d'un outil (tournevis) pour effectuer un réglage permanent ou à de très rares occasions. Ce dernier type est dit "ajustable", mais sa technologie est identique au premier à quelques détails mécaniques près.

Photo : catalogue Decock Electronique

Potentiomètre bobiné.

Nous classerons donc les potentiomètres en deux catégories distinctes suivant la nature de leur piste :

- Les potentiomètres bobinés,
- Les potentiomètres non-bobinés.

Nous conclurons par les caractéristiques à connaître.

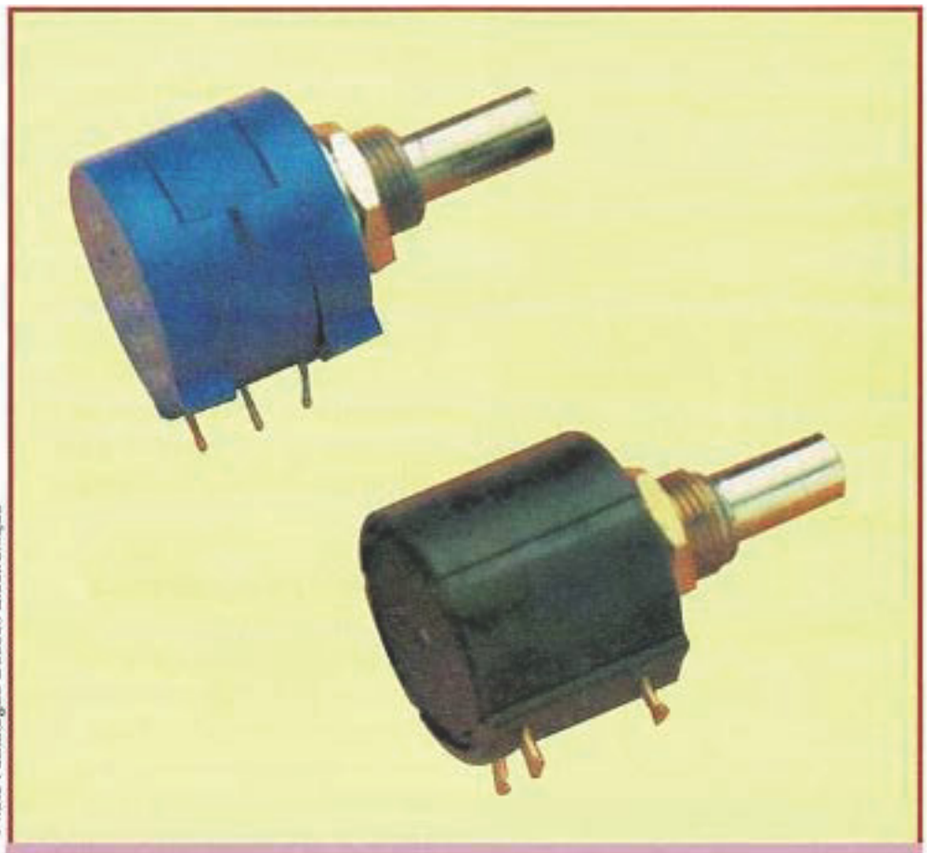


Photo : catalogue Decock Electronique

Potentiomètre bobinés multitours.

technologie est donc très voisine de celle des résistances bobinées.

La nature, le diamètre et la longueur du fil dépend de la valeur ohmique et de la puissance nominale désirée. Le curseur est mécaniquement solidaire de l'axe mais électriquement isolé, il est relié à la borne concernée par un contact à friction ou un spiral.

Les potentiomètres bobinés sont presque tous à variation linéaire. Le boîtier en matière moulée est fermé par un couvercle en tôle emboutie et certains modèles à usage professionnel sont étanches.

Parmi les modèles bobinés, il faut aussi citer les potentiomètres de précision souvent utilisés en mesure, automatisme et

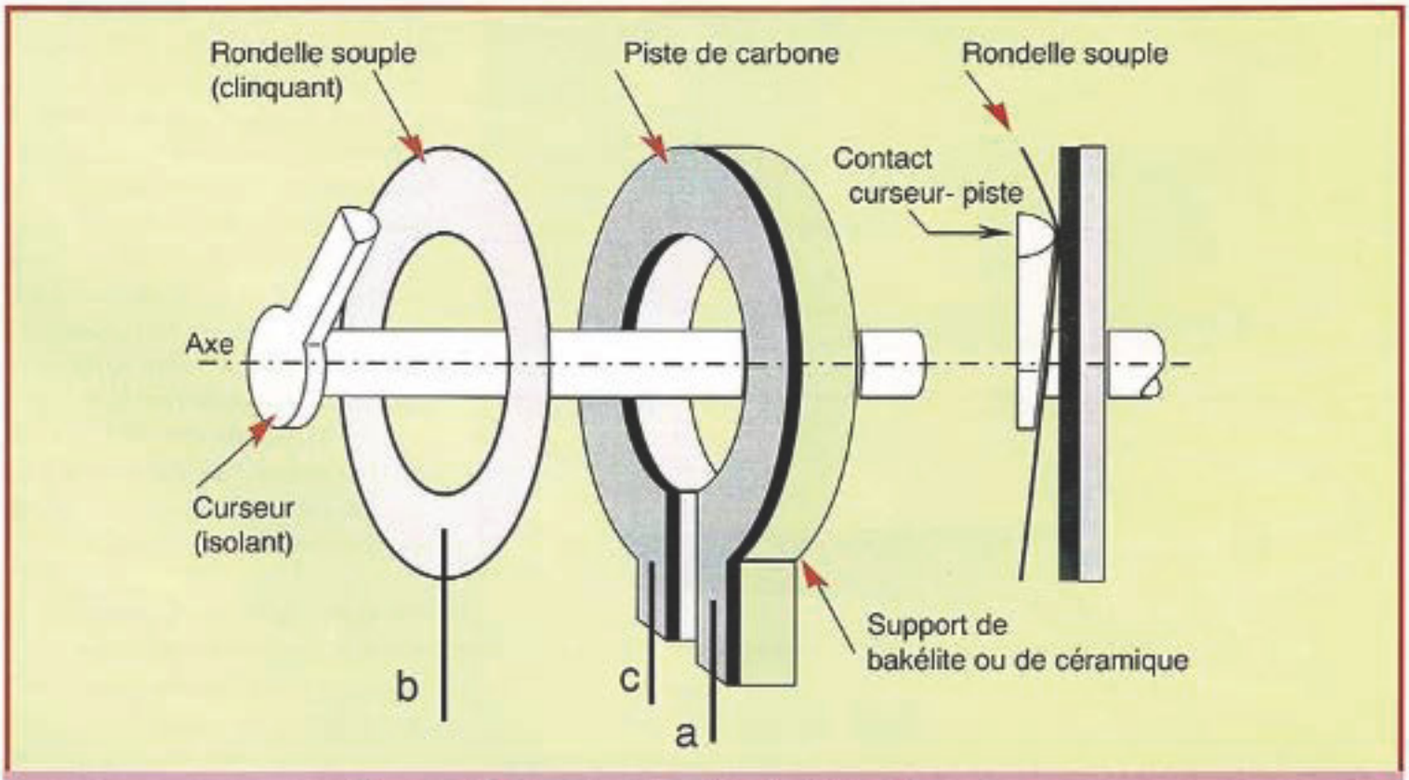


Figure 4. Le potentiomètre à piste de carbone.

Photo : catalogue Decock Electronique

Potentiomètres ordinaires à piste de carbone.

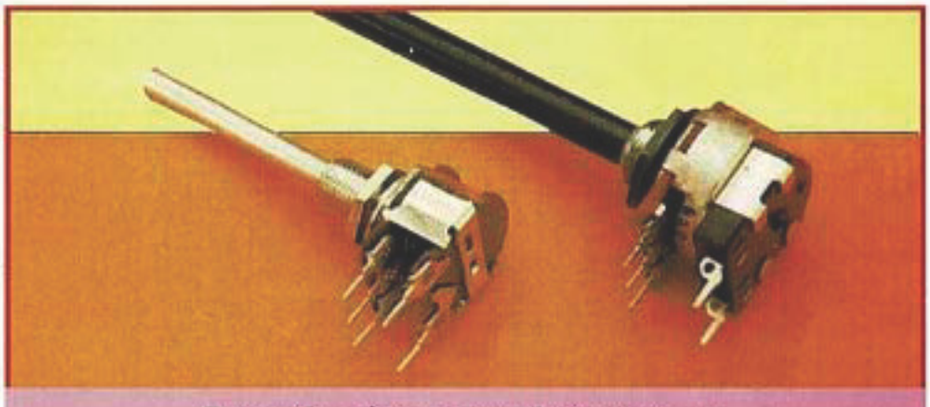


Photo : catalogue Decock Electronique

Potentiomètres avec interrupteur.

Photo : catalogue Decock Electronique

Potentiomètre double.

robotique (c'est pour cela que nous vous en parlons) : ils servent à définir avec précision la position angulaire de leur axe. Ceux-ci peuvent être soit à un tour (rotation de 360°) avec butées de fin de course, soit à rotation continue sans butées soit à plusieurs tours (leur piste étant alors de forme hélicoïdale). Quoique bobinés, ces composants de précision ne sont pas destinés à dissiper plus de quelques fractions de watt.

LES POTENTIOMÈTRES NON-BOBINÉS :

Ces potentiomètres qui sont les plus courants, ne sont cependant destinés qu'à dissiper de très faibles puissances, 1/4 watt au maximum, d'ailleurs la puissance y est rarement indiquée... Montés en diviseur de tension ou en résistance d'appoint réglables, leur valeur nominale est comprise entre 47 Ω et 4,7 MΩ. La technologie de leur piste est proche de celle des résistances à couche de carbone. L'élément résistant à base de carbone est déposé sur un support circulaire en bakélite ou en céramique. Pour éviter une usure prématurée de la piste, son contact avec le curseur est assuré par une lame circulaire, souple et déformable (voir figure 4). L'axe est en acier ou en plastique. Le boitier est en alliage ou plastique moulé et/ou en tôle emboutie.

Certains potentiomètres standard à variation logarithmique comportent un interrupteur accouplé à leur axe, ils sont généralement destinés à la commande "Arrêt/Marche et Volume Audio" de nombreux appareils

domestiques. On a maintenant tendance à remplacer la piste de carbone par un mélange céramique/métal (CERMET) déposé sur support de stéatite ou d'alumine qui supporte une température plus élevée (125°C au lieu de 85°C pour le carbone). Sa surface est suffisamment lisse pour que l'usure produite par le frottement du curseur soit pratiquement nulle. Une autre technologie est en pleine expansion grâce à son faible prix de revient : elle fait appel aux pistes en plastique mélangé à du carbone ou à des particules métalliques. Ses qualités et défauts sont intermédiaires aux deux précédentes.

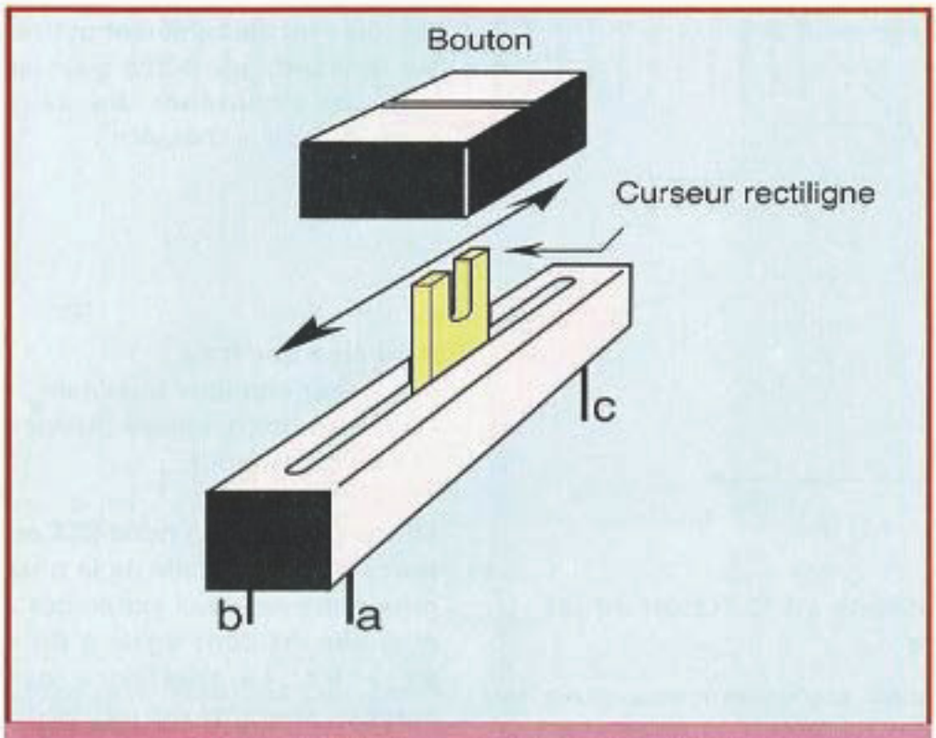


Figure 5. Potentiomètre à glissière.

Tous ces potentiomètres sont munis d'un axe rotatif, mais il existe aussi des modèles à glissière ou à déplacement rectiligne. Certains les appellent "linéaires" mais cela prête à confusion. Pour une question pratique (et parfois de design ou de mode), le déplacement rectiligne du curseur est directement commandé par une manette.

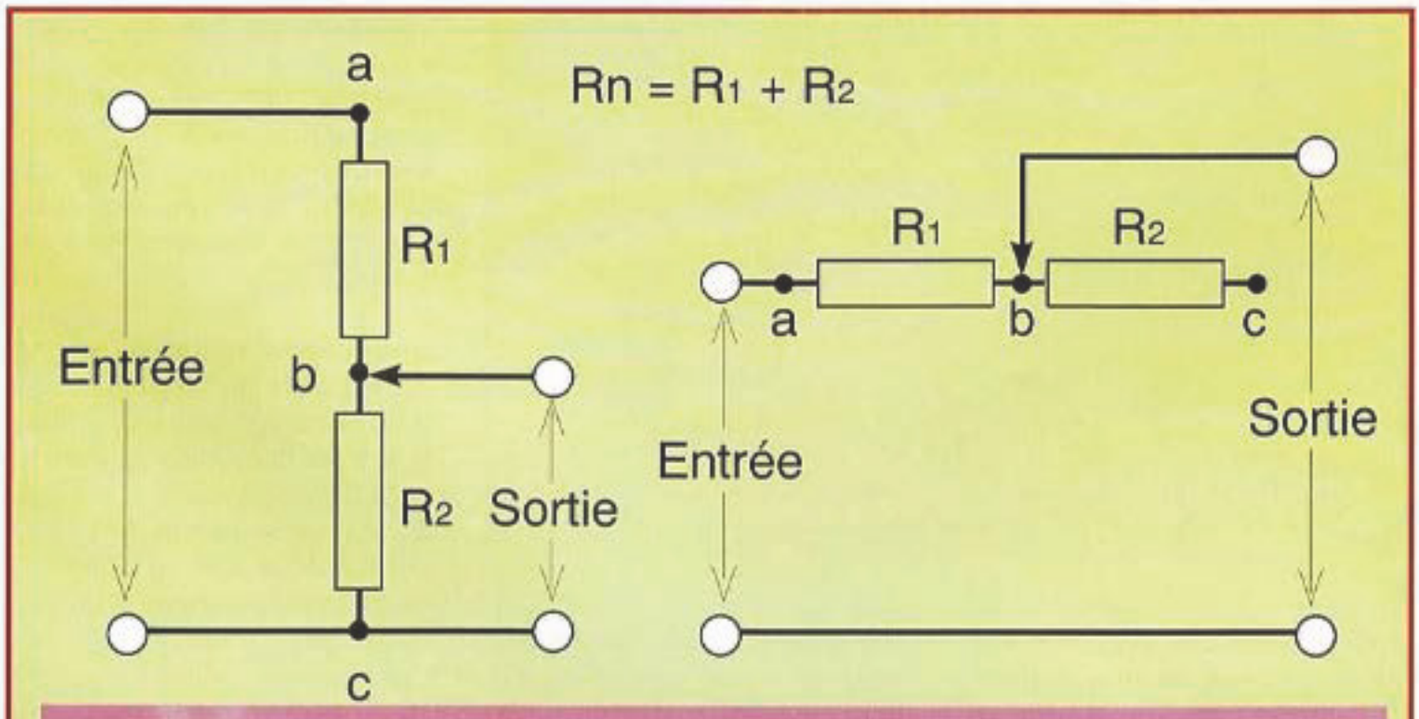


Figure 6. Calcul de la puissance dissipée (voir texte).

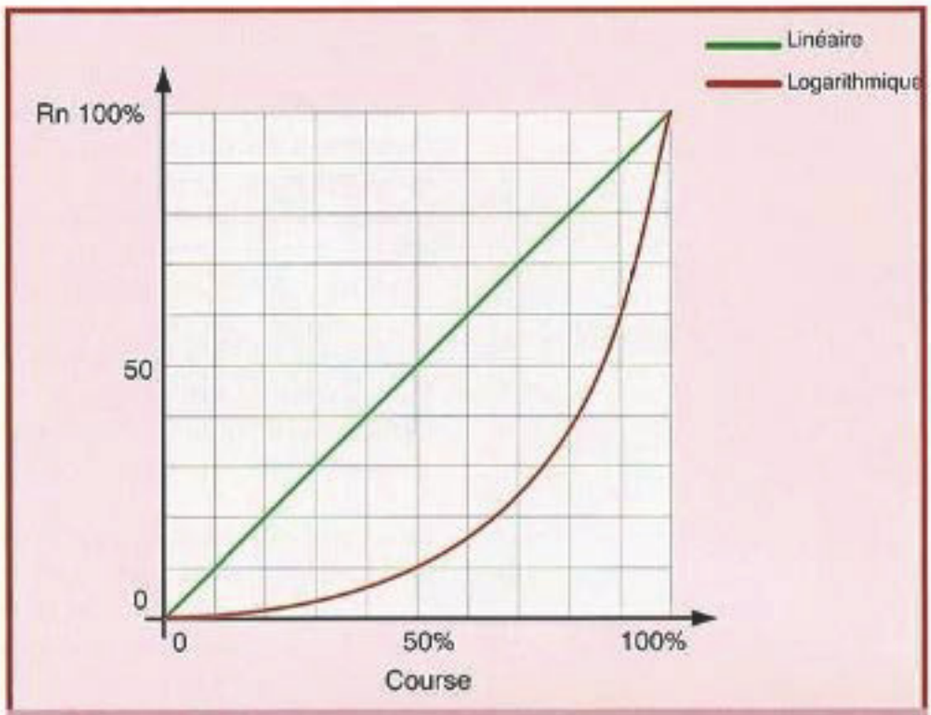
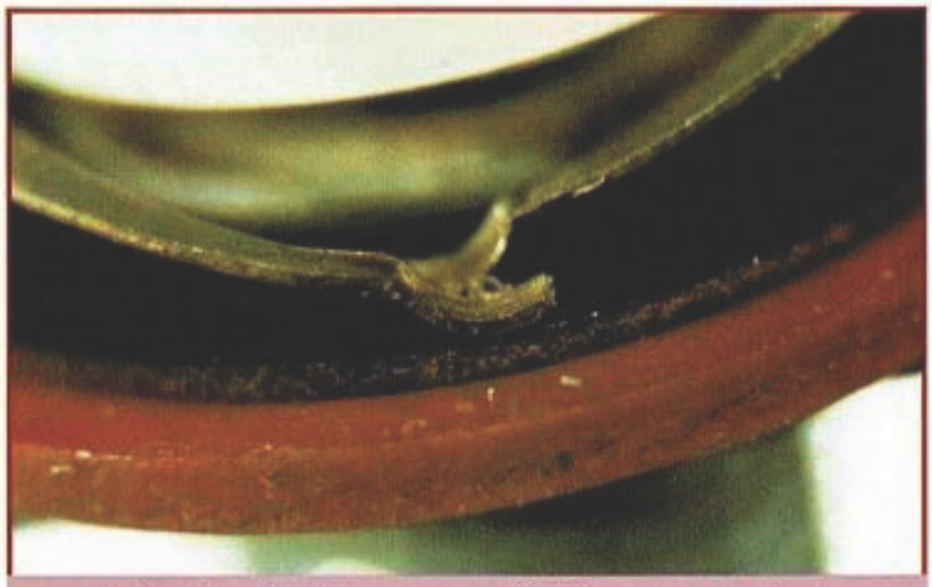


Figure 7 . Variation de résistance en fonction de la course.



Potentiomètre à curseur métallique sur sa piste de carbone.

Pour être valable, la course doit être relativement importante, 100 mm ou plus, sinon ce ne sont que des gadgets peu fiables, sensibles à la poussière et à l'humidité. Leur emploi est justifié sur les tables de mixage audio et vidéo par exemple. Quant à leur courbe de variation, elle peut être soit linéaire, soit logarithmique, (d'où la confusion !).

Il existe aussi des potentiomètres doubles qui ne sont que deux unités de même valeur nominale jumelées sur le même axe. Ils sont couramment utilisés sur les montages stéréo pour les réglages simultanés des deux canaux et de la "balance".

LES PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES À CONNAÎTRE :

Il n'y en a que trois :
- La valeur ohmique nominale
- La puissance nominale dissipée
- La loi de variation.

La valeur ohmique nominale est tout simplement celle de la piste prise entre ses deux extrémités a et c, elle est donc égale à Rn = R1 + R2. La tolérance des modèles courants est très large, ± 20 %, ce qui importe peu pour cette usage, et leurs valeurs sont limitées à trois par décades : 1, 2,2 et 4,7 entre 10 Ω et 4,7 MΩ. Le marquage est identique à celui des résistances bobinées (voir notre numéro précédent). Les potentiomètres de précision ont une tolérance beaucoup plus faible et se trouvent suivant des valeurs arrondies de 1 KΩ, 5 kΩ, 10 kΩ...

La puissance nominale dissipée Pn, est celle de la totalité de la piste entre ses deux extrémités a et c, c'est donc celle de Rn = R1 + R2, voir figure 6.
La puissance nominale entre a et b est Pnab = Pn . R1 / Rn
La puissance nominale entre b et c est Pnbc = Pn . R2 / Rn

Vous voyez que dans le cas d'un montage série en résistance variable, par exemple, la dissipation que peut supporter la résis-

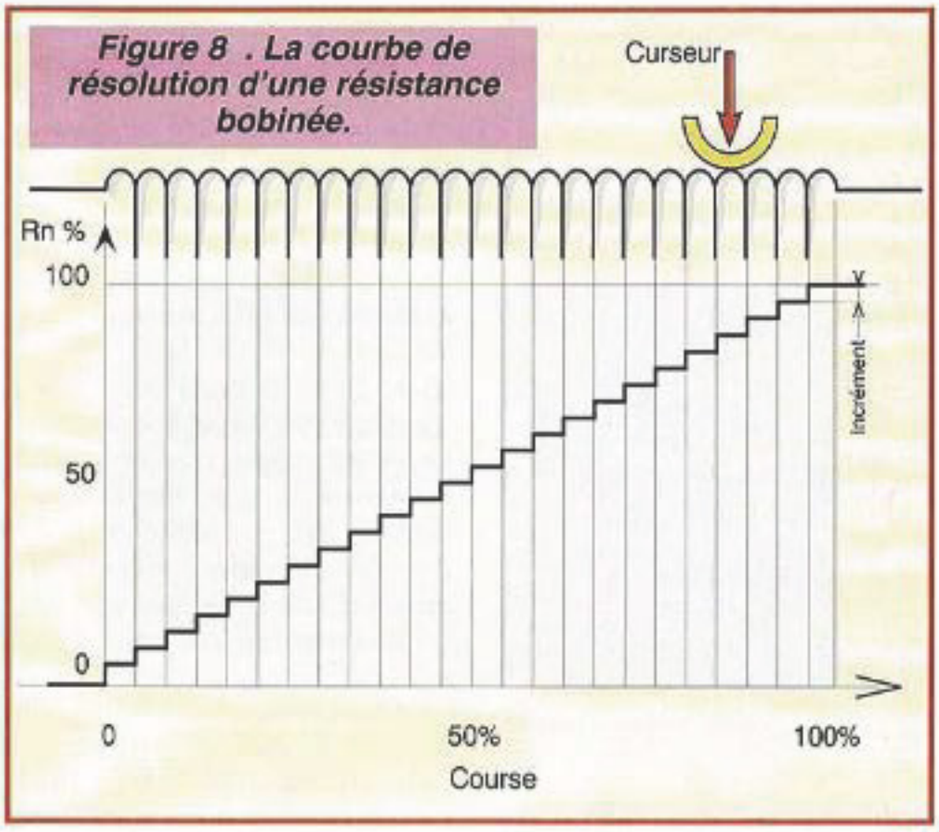
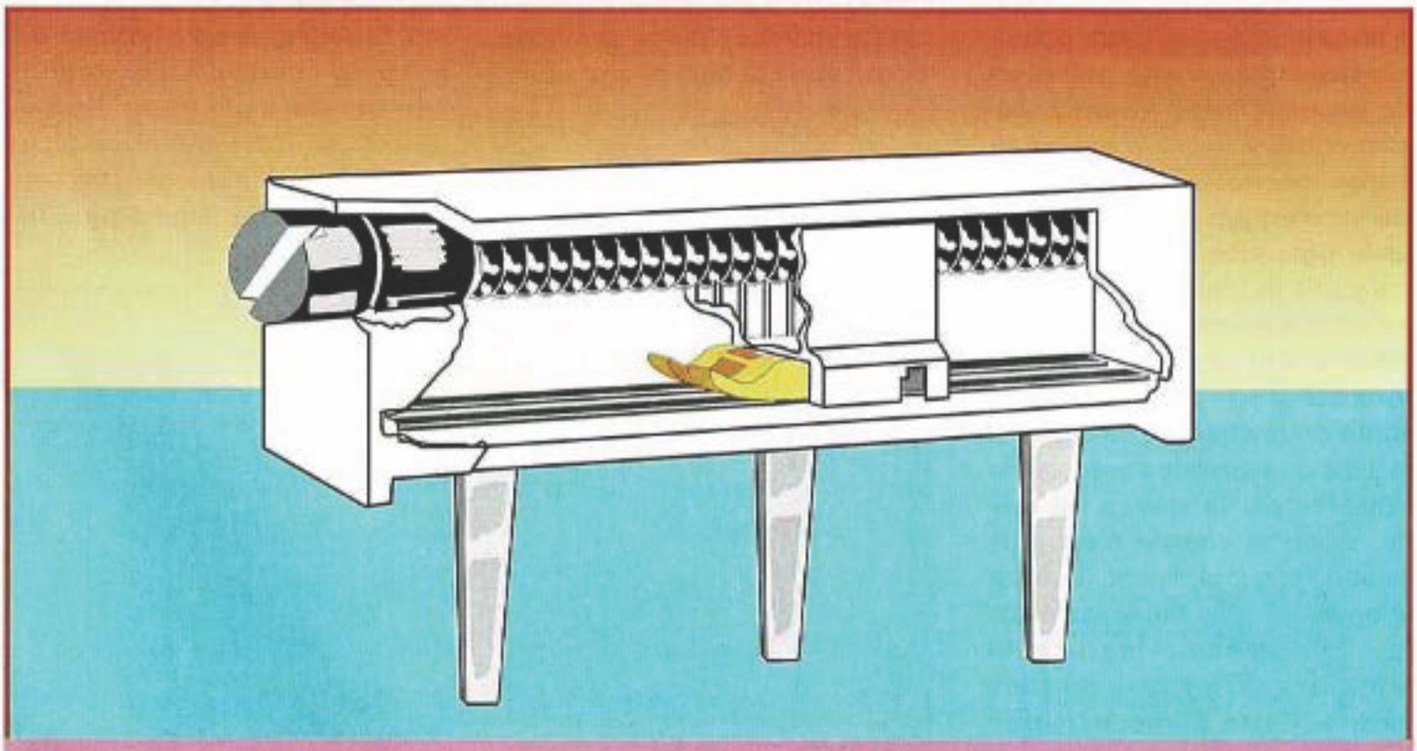


Figure 8 . La courbe de résolution d'une résistance bobinée.

tance utile (Rab) est très faible juste avant que le curseur ne touche la butée a. Les coupures de piste sont fréquentes dans ces conditions et il faut prévoir une résistance de protection en série. Il en est de même pour le montage en potentiomètre dès que les puissance mises en jeu ne sont plus négligeables. La puissance nominale dissipée par les potentiomètres non bobinés d'usage courant est rarement précisée. Aussi, dans le doute, considérez-la comme celle d'une résistance de 1/4 watt si sa variation est linéaire et de 1/8 watt si elle est logarithmique, en effet, ces derniers ont l'extrémité a plus fragile.

La loi de variation régit la variation de résistance en fonction du déplacement du curseur. Le graphique de la figure vous montre l'allure de R1 en % de Rn, en fonction du déplacement du curseur en % de sa course, il s'applique donc à tous les modèles de potentiomètres. Le graphique de la figure 7 vous montre les courbes d'un



Potentiomètre ajustable multitours.

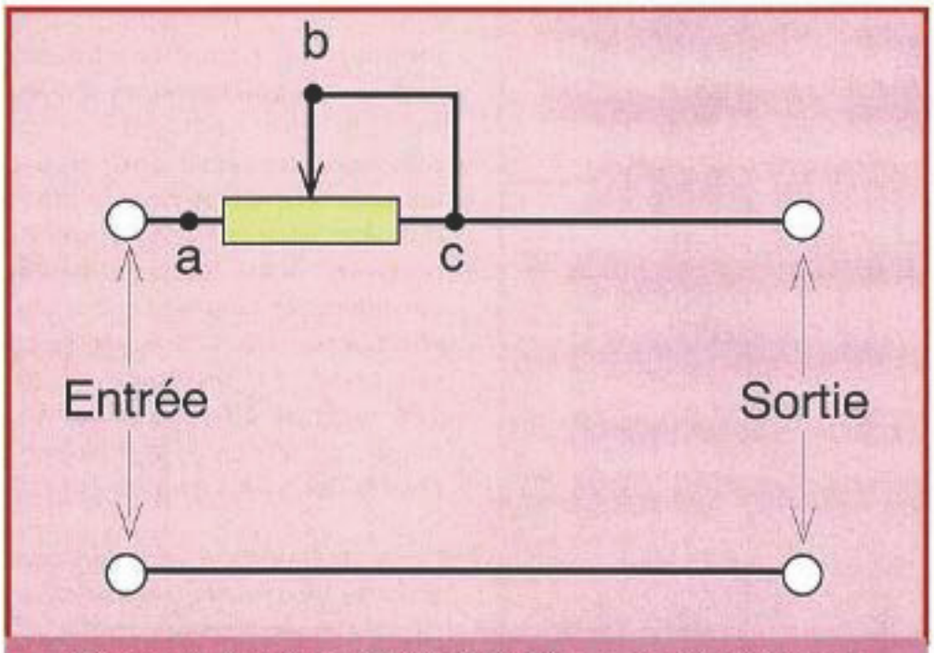


Figure 9. Montage conseillé d'un potentiomètre en résistance variable : relier b et c.

potentiomètre à variation linéaire et d'un potentiomètre à variation logarithmique. Il va sans dire que R2 suit une loi exactement inverse.

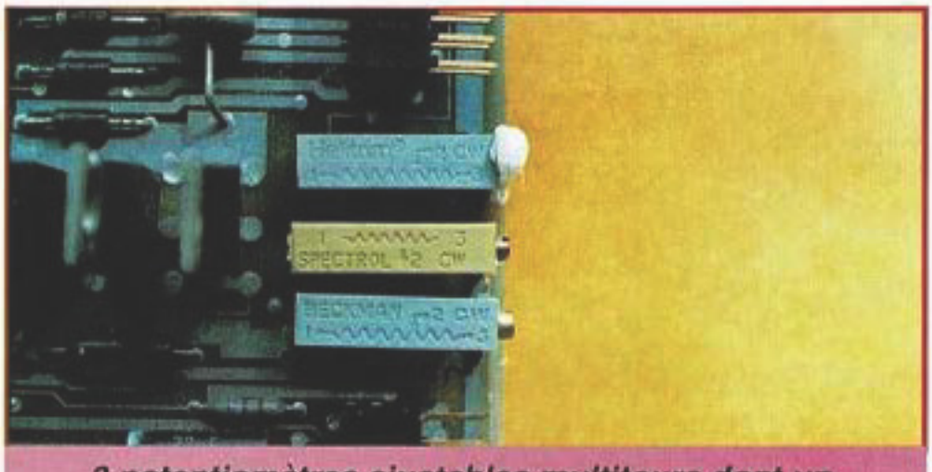
La linéarité s'applique aux potentiomètres linéaires de précision elle exprime, en %, l'écart maximum entre sa courbe réelle et la courbe théorique. Cette caractéristique n'est pas prise en compte sur le potentiomètres ordinaires et il suffit de savoir qu'ils sont à variation logarithmique (log) ou linéaire (lin). Ajoutons que la linéarité d'un potentiomètre monté en diviseur de tension n'a un sens que lorsque la résistance présentée par la charge est infinie, sinon la courbe n'est plus linéaire. Accessoirement, la résolution est la plus faible variation de résistance mesurable lorsqu'on agit sur l'axe de commande. Cette caractéristique concerne, en particulier, les potentiomètres bobinés de précision pour lesquels sa valeur est la résistance d'une spire du bobinage, autrement dit la résistance Rn divisée par le nombre de spires. Ainsi, la courbe de linéarité n'est pas une droite continue, mais une courbe en escalier dont chaque marche ("palier" ou incrément) correspond à une spire (figure 8).

La valeur de la résolution est celle d'un incrément, elle est donnée en ± Ω ou en ± % de Rn, elle est ici inversement proportionnelle au nombre de spires. Bien qu'ici cette notion de résolution soit superflue, nous tenions quand même à vous en parler, car elle a une grande importance dans d'autres domaines de l'électronique.

REMARQUES PRATIQUES :

Les potentiomètres courants européens ou japonais comportent un axe normalisé de 4 ou 6 mm de diamètre, par contre les modèles fabriqués aux USA ont un diamètre de 1/4 pouce, soit 6,35 mm.

Il arrive que dans certains circuits un potentiomètre ajustable soit monté en résistance variable série pour ajuster, par exemple, un courant de polarisation (Ibe) dont la vie d'un transistor peut dépendre. Le contact curseur-piste étant le moins fiable, il est conseillé de relier le curseur à l'extrémité non utilisée de la piste : En cas de contact intermittent, la piste continuera à assurer une certaine protection, (voir figure 9).



3 potentiomètres ajustables multitours dont un, qui après réglage, a été scellé par un point de colle.

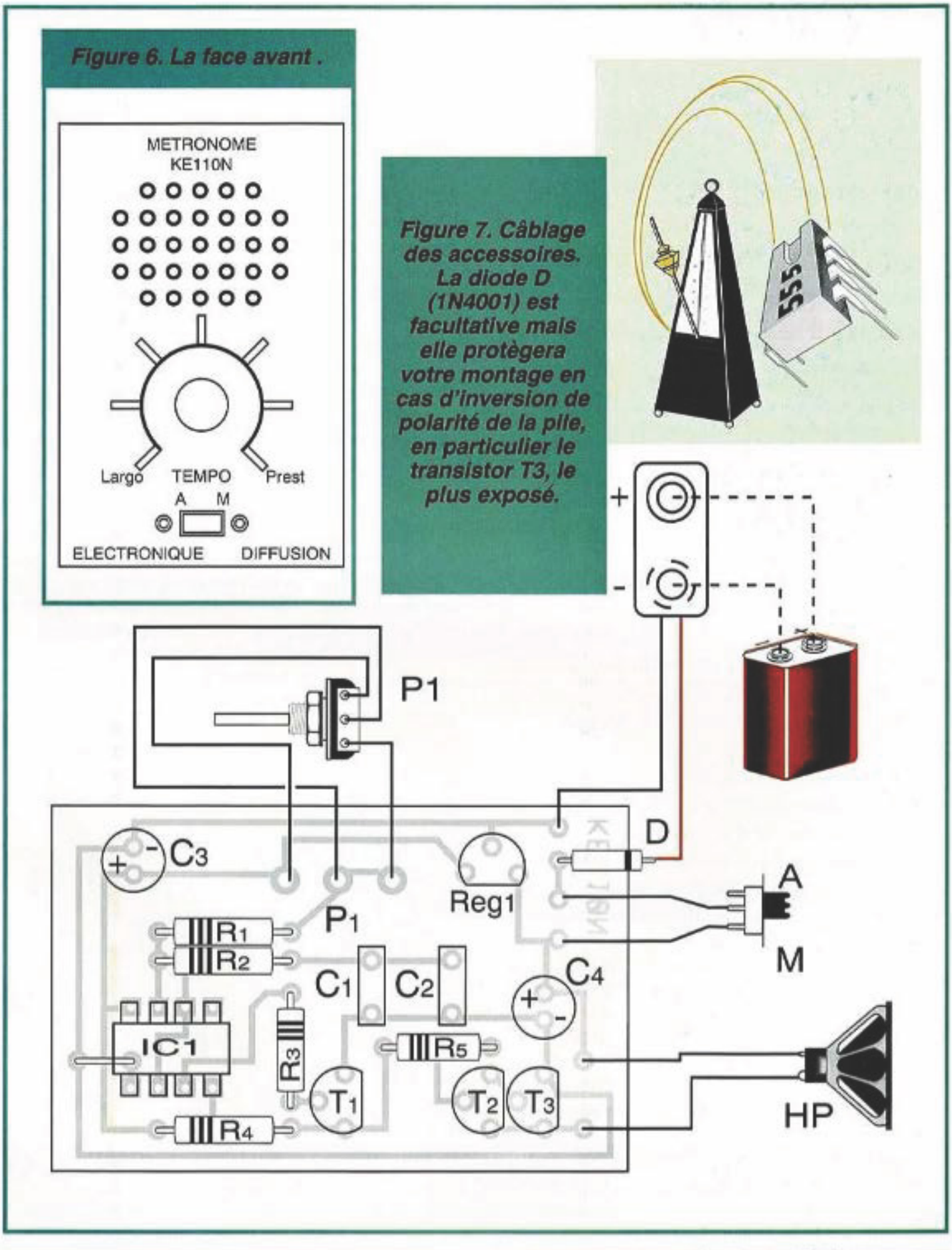


Figure 6. La face avant .

Figure 7. Câblage des accessoires. La diode D (1N4001) est facultative mais elle protègera votre montage en cas d'inversion de polarité de la pile, en particulier le transistor T3, le plus exposé.

LA LISTE DES COMPOSANTS

Résistances à couche, 1/4 W, 5 ou 10 % :

R1 100 kΩ
R2 1 kΩ
R3 22 kΩ
R4 10 kΩ
R5 22 kΩ

Potentiomètre :

P1 1 MΩ Linéaire de tableau avec axe de 6 mm

Condensateurs :

C1 1 µF / 63 V Polycarb. sorties radiales
C2 1 µF / 63 V Polycarb. sorties radiales
C3 22 µF / 16 V Electrolyt. sorties radiales
C4 22 µF / 16 V Electrolyt. sorties radiales

Semi-conducteurs :

IC1 555
REG1 Régulateur 78L05
T1 Transistor NPN BC337, BC109 ou équivalent
T2 Transistor NPN BC337, BC109 ou équivalent
T3 Transistor NPN BC337 ou 2N2222.

Divers :

1 support DIL8 (2 x 4)
1 clips de pile 9 V
1 interrupteur à glissière (réf. COT217)
2 vis et écrous M2.
1 haut-parleur miniature diam. 50 mm de 50 Ω / 0,2 W

Options :

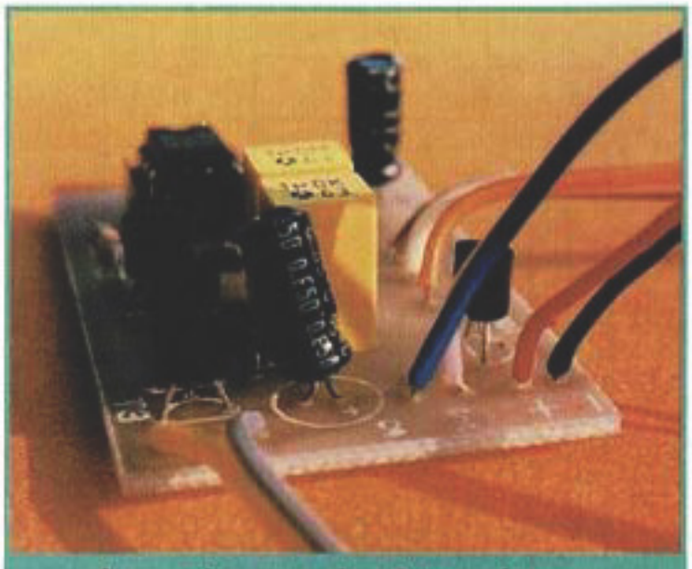
1 boîtier réf. HAED100
1 mylar
1 décor avant
1 bouton HAED205 pour axes de 6 mm.

LA RÉALISATION ET LES RÉGLAGES

Vous commencez par le strap partiellement couvert par IC1 puis par les résistances, le support de IC1 (attention au repère), les transistors et le régulateur (brochage figure 1), les deux condensateurs C1 et C2 et les deux condensateurs électrolytiques C3 et C4 en respectant leur polarité. Faites le câblage de raccordement au haut-parleur, au potentiomètre, à l'interrupteur et au clips de pile. Placez le 555 sur son support et mettez le potentiomètre à mi-course avant de placer le clips sur la pile en veillant aux polarités, voir figure 7.

Nous vous recommandons d'utiliser des fils de différentes couleurs, comme le montre la photo du kit monté. Pour cela, vous pouvez vous procurer du câble en nappe multicolore que vous divisez et coupez à votre convenance.

Si le kit est monté dans le boîtier mentionné sur la liste, le haut-parleur sera monté collé sur la partie haute de la face avant percée de trous de 2 à 2,5 mm de diamètre. Puis vous y monterez le potentiomètre et l'interrupteur. Ce montage ne comporte aucun réglage préliminaire.



A gauche, vue des 3 transistors.

Pour tous renseignements, fourniture des composants et du kit complet, voir la publicité "Electronique Diffusion" dans ce numéro.

LES CONNECTEURS COAXIAUX

Un connecteur coaxial est destiné à raccorder une ligne tout en assurant sa continuité. Il ne doit donc pas en modifier ses caractéristiques.

Divers adaptateurs.

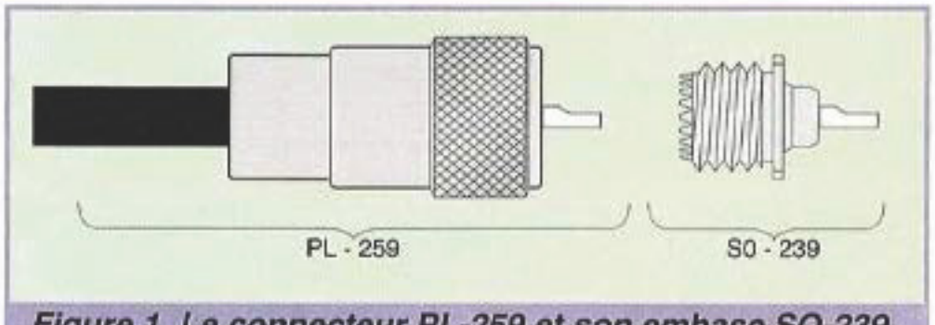


Figure 1. Le connecteur PL-259 et son embase SO-239.

Les modèles sont très nombreux mais nous ne citerons que les principaux qui sont utilisés aussi bien par les professionnels que les radio-amateurs et les cibistes : les connecteurs de type "UHF", BNC et N. Chacun d'eux comporte des variantes concernant leur montage sur le câble (à souder, à sertir etc...) mais nous ne vous décrirons que les modèles normalisés qui ne nécessitent qu'un outillage courant. Nous vous décrivons aussi la procédure à suivre "pas à pas" pour leur montage, sous peine d'échec.

Le connecteur "UHF" :

Le type "UHF", le plus ancien et toujours le plus répandu, est apparu à la fin de la seconde guerre mondiale avec la généralisation des câbles coaxiaux. Il n'a de "UHF" que le nom, car il ne convient que pour les fréquences inférieures à 30 MHz, mais il est utilisé, pour des raisons économiques, jusqu'à 300 MHz. En effet, il n'a pas d'impédance caractéristique précise mais il a, par contre, l'avantage de pouvoir se monter sur des câbles de 10 mm de diamètre (RG8 ou RG213.) et sur ceux de 5 ou 6 mm de diamètre (RG58, RG59...) grâce à un réducteur. Il peut en outre supporter des puissances de 2 kW HF. Il est aussi connu sous le nom de "PL" car le connecteur mâle normalisé porte la référence PL-259. L'embase femelle correspondante porte la référence SO-139, voir la figure 1. Malgré leur manchon fileté destiné à les tenir en place, ces connecteurs

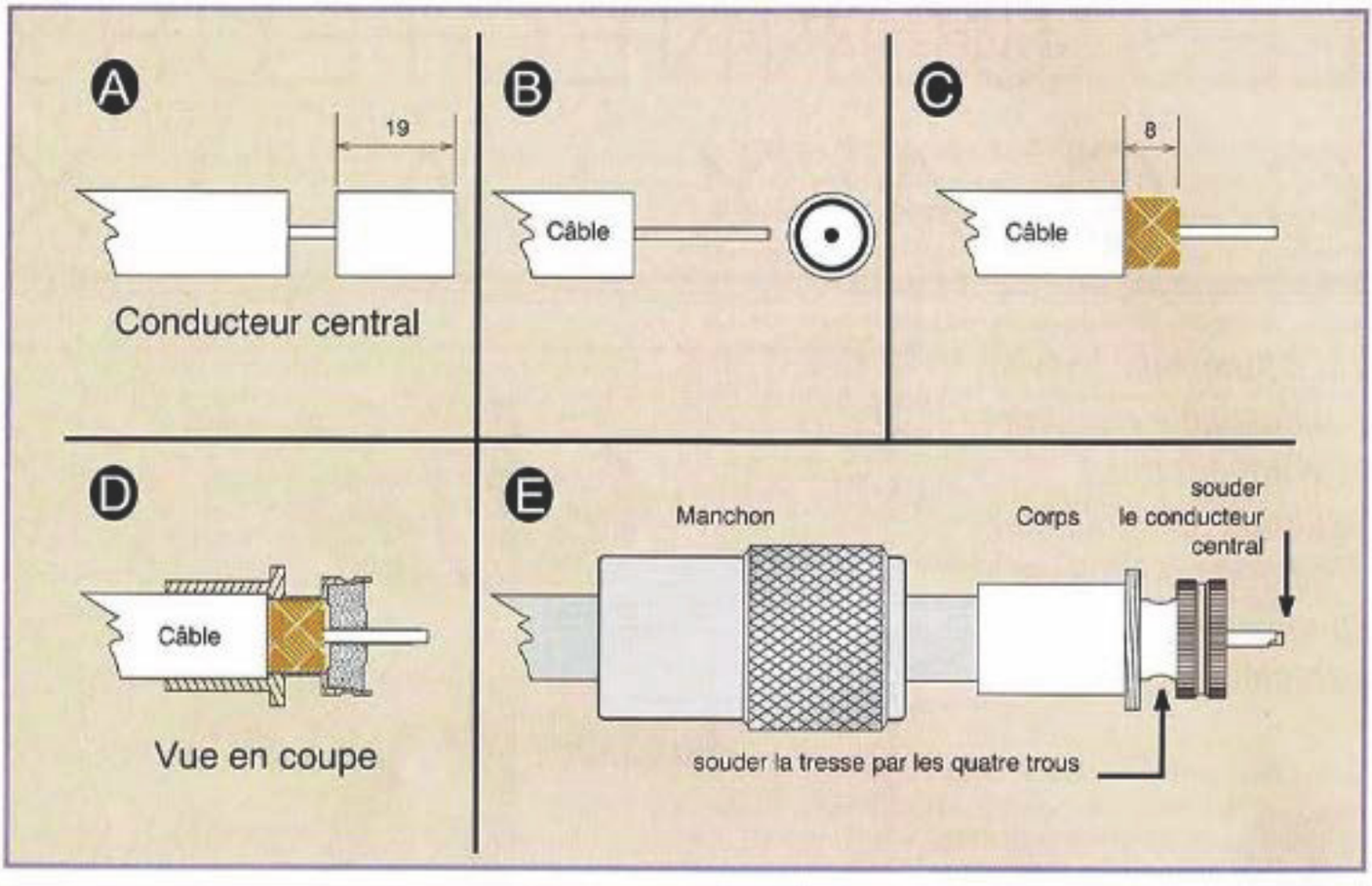


Figure 2. Montage d'un connecteur PL259 sur un câble RG8.

ne sont pas étanches et nécessitent une protection contre les intempéries.

La PL 259 et son embase S0239.

La figure 2 vous montre comment installer le type PL-259 sur un câble RG-8 ou RG-213.

Adaptateur entre série. N'en abusez pas !

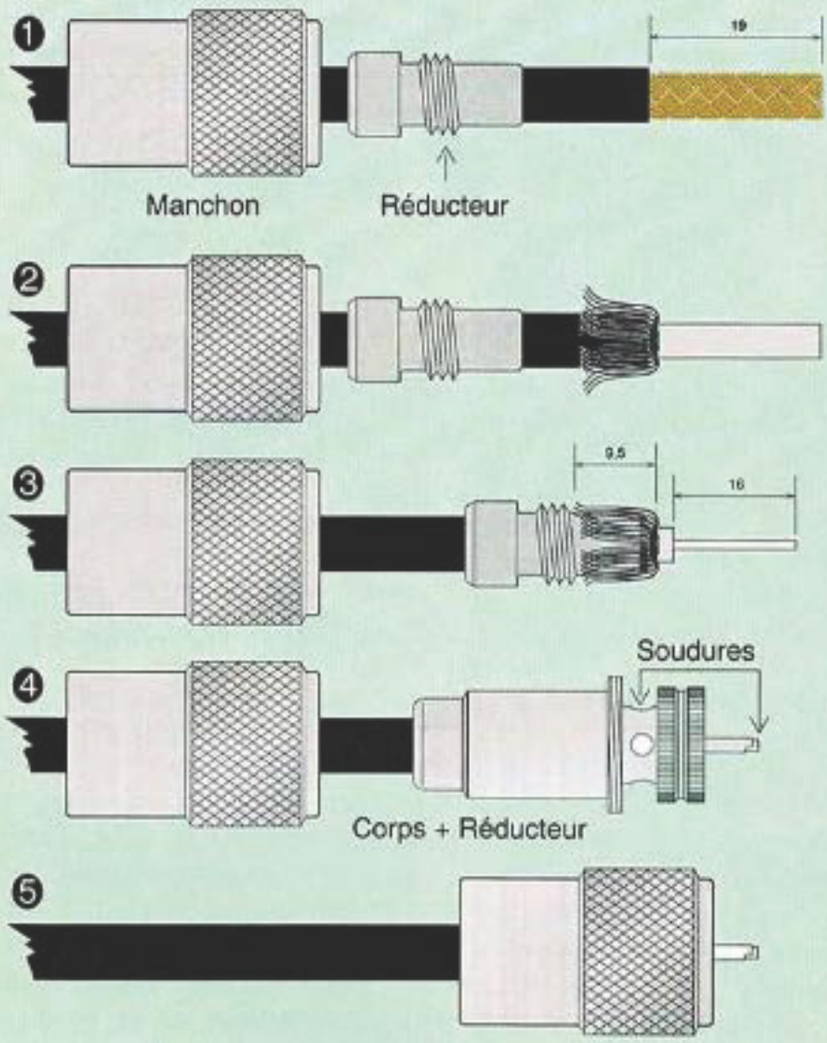
La réussite de cette opération dépend avant tout de la préparation du câble. Voici la procédure à suivre :

1°) A l'aide d'une bonne lame tranchante de canif ou de couteau d'électricien, vous dégagez le conducteur central sur une longueur de 19 mm sans l'entamer (fig. 2A). La tresse étant nettement coupée au ras de la gaine et du diélectrique (fig. 2B).

2°) Vous coupez et ôtez la gaine sur une longueur de 8 mm, sans abîmer la tresse (fig. 2C).

3°) Puis vous étamez légèrement, au fer à souder, la tresse et le conducteur central.

4°) N'oubliez pas alors d'enfiler le manchon fileté sur le câble et dans le bon sens (fig. 2E), sinon



1) Vous coupez proprement le câble à son extrémité et vous ôtez sa gaine de PVC sur une longueur de 19 mm sans toucher à la tresse. Vous introduisez, dans le bon sens, le manchon et le réducteur sur le câble.

2) Vous élargissez légèrement la tresse et vous la retournez sur le câble.

3) Vous positionnez le réducteur comme indiqué, puis vous y pressez la tresse tout en la "peignant" à la carde à lime sur une longueur de 9,5 mm. Si c'est nécessaire, vous coupez aux ciseaux les brins trop longs. Ensuite, vous dénudez le conducteur central sur une longueur de 16 mm et vous l'étamez.

4) Vous alignez et introduisez le corps en le vissant sur le réducteur puis vous soudez la tresse par les quatre trous puis le conducteur central.

5) Vous vissez le manchon sur le corps. Le connecteur est prêt.

Figure 3. Montage d'un connecteur PL259 sur un câble RG58 ou RG59.

il faudra recommencer le reste de la procédure si l'autre extrémité du câble n'est pas libre !

5°) Puis vous alignez et introduisez le câble dans la douille du corps de la fiche tout en vissant jusqu'à ce que le conducteur central dépasse un peu de la broche centrale du connecteur. La tresse doit alors apparaître par les quatre trous de soudure du corps (fig. 2E). Le filetage de la douille est destiné à immobiliser le câble.

6°) Vous soudez la tresse par les quatre trous, vous laissez refroidir, puis vous soudez le conducteur central pour que la soudure pénètre suffisamment dans la patte centrale. Cette opération nécessite un fer de 50 à 100 watts. Si le diélectrique de la fiche est à haut point de fusion (téflon, stéatite, micalite verte) et si son corps est en laiton argenté ou nickelé mât, il n'y a pas de problème, n'ayez pas peur de le chauffer, pas trop longtemps quand même pour ne pas que le diélectrique du câble ne fonde. Par contre s'ils sont respectivement en PVC et en alliage chromé comme sur les types bon marché (dépourvus de l'inscription PL-259), il faut faire vite, sinon la fiche sera inutilisable. Si les soudures sont bonnes mais trop épaisses, vous les réduisez à l'aide de la lame de couteau puis d'une lime à grain fin.

7°) Vous terminez en vissant le manchon fileté sur le corps du connecteur.

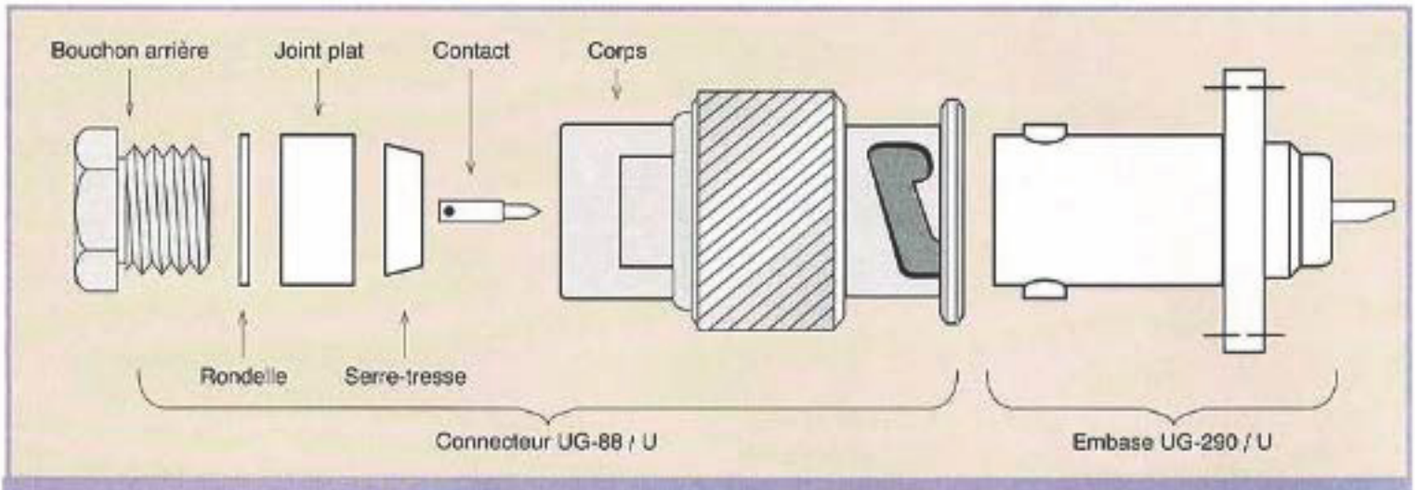


Figure 4. Le connecteur BNC mâle standard et son embase

Pour installer une fiche PL-259 sur un câble de 5 ou 6 mm (RG58 ou RG59 par exemple) vous devez avoir recours à une pièce supplémentaire dite "réducteur" de diamètre. La procédure à suivre diffère un peu de la précédente et vous est donnée sur la figure 3.

N'achetez pas des fers, demandez des **ANTEX !**

La qualité ça paye...

Agent général pour la France :

BRAY FRANCE
76 rue de Silly
9200 BOULOGNE-SUR-SEINE
Tél. : 46.04.38.06. Télex 633 385 F
Télécopie : (1) 46.04.76.32.

Des réducteurs sont prévus pour les câbles de 5 et 6 mm.

Le connecteur BNC

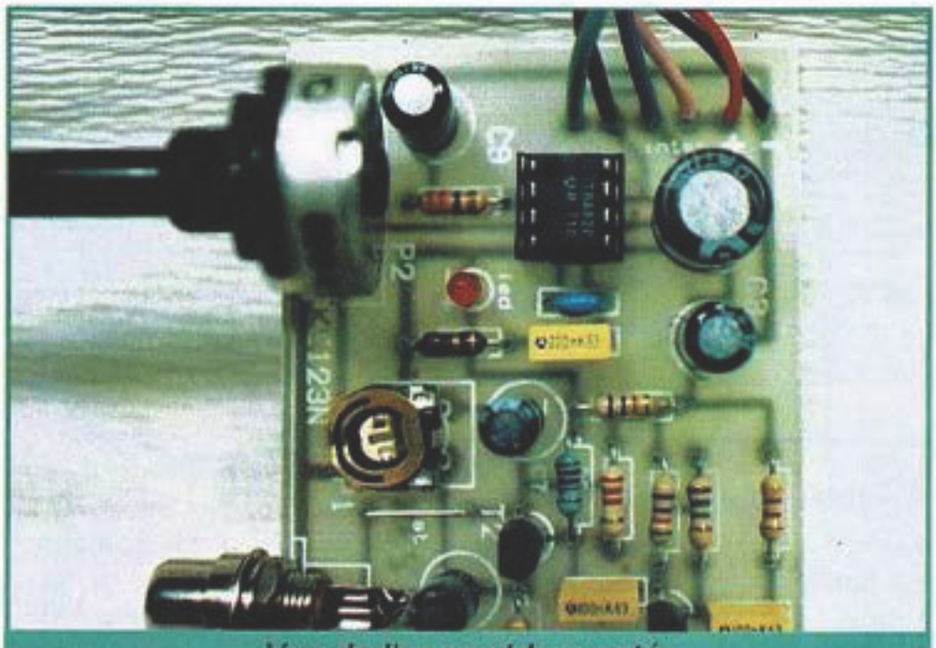
Ce type est couramment utilisé en VHF, UHF, sur le matériel professionnel et de mesure (oscilloscopes, fréquencemètres numériques, générateurs etc...). Il se branche et se débranche instantanément, car son maintien en place est assuré par un vérouillage à "baïonnette". Il convient pour les petits câbles RG58 et RG59. Son impédance caractéristique est de 50 ou 75 Ω qu'il est difficile de distinguer, si ce n'est par la référence, car ils sont compatibles. Nous ne mentionnons ici que le modèle standard 50 Ω UG.88/U et son embase femelle UG.290/U (figure 4).

Son montage est beaucoup plus délicat et nous ne conseillons pas aux débutants de le tenter. Néanmoins nous donnons sur la figure 5 le schéma et les côtes de montage pour ceux qui ont déjà une certaine expérience en câblage. Ici, seul le conducteur central est soudé. La tresse est maintenue par le serre-tresse et le manchon comporte un presse-étoupe pour immobiliser le câble.

La connexion réalisée en BNC convient jusqu'à des fréquences de 3 ou 4 GHz et des puissances de quelques dizaines de watts seulement. Malgré sa bonne tenue aux intempéries grâce

UN INTERPHONE DUPLEX

La plupart des interphones interdisent aux interlocuteurs de parler en même temps, comme on le fait couramment de vive voix ou au téléphone.



Vue de l'ensemble monté.

En fait, ils n'autorisent qu'une liaison dite "en alternat" par l'action d'un commutateur qui sépare nettement les fonctions "parole" et "écoute". La raison essentielle est d'éviter l'effet "Larsen" qui est provoqué par l'entrée en oscillation d'un amplificateur dont l'entrée (microphone) est acoustiquement couplée, plus ou moins en phase, à la sortie (haut-parleur). Cet effet se manifeste par une sorte de hurlement tout à fait insupportable et ceux qui ont affaire à des sonorisations le connaissent bien.

Le montage que nous vous proposons ce mois-ci, prétend supprimer ce phénomène et par là même, le commutateur manuel "parole-écoute" évoqué plus haut.

Note : L'effet Larsen ne se manifeste pas sur les postes téléphoniques ordinaires à combinés microphone-écouteur, parce que l'appareil lui-même ne comporte pas d'amplificateur. Par contre les postes munis d'un haut-parleur en comportent un accompagné comme ici d'un circuit destiné à compenser l'effet Larsen.

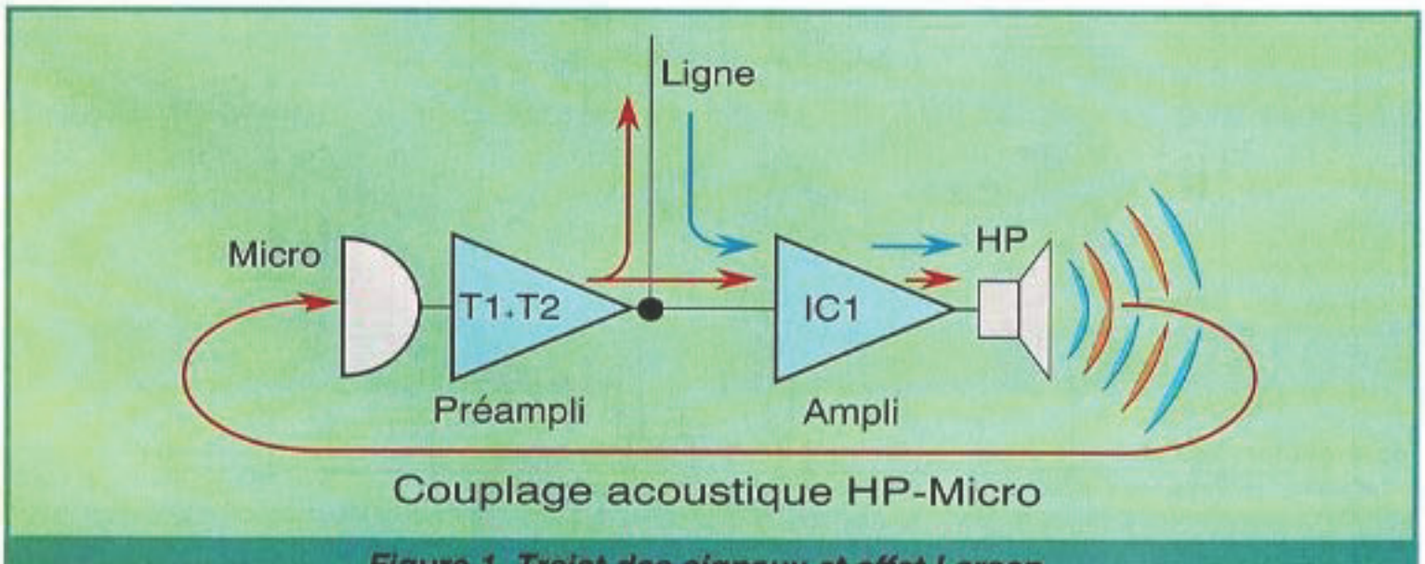


Figure 1. Trajet des signaux et effet Larsen.

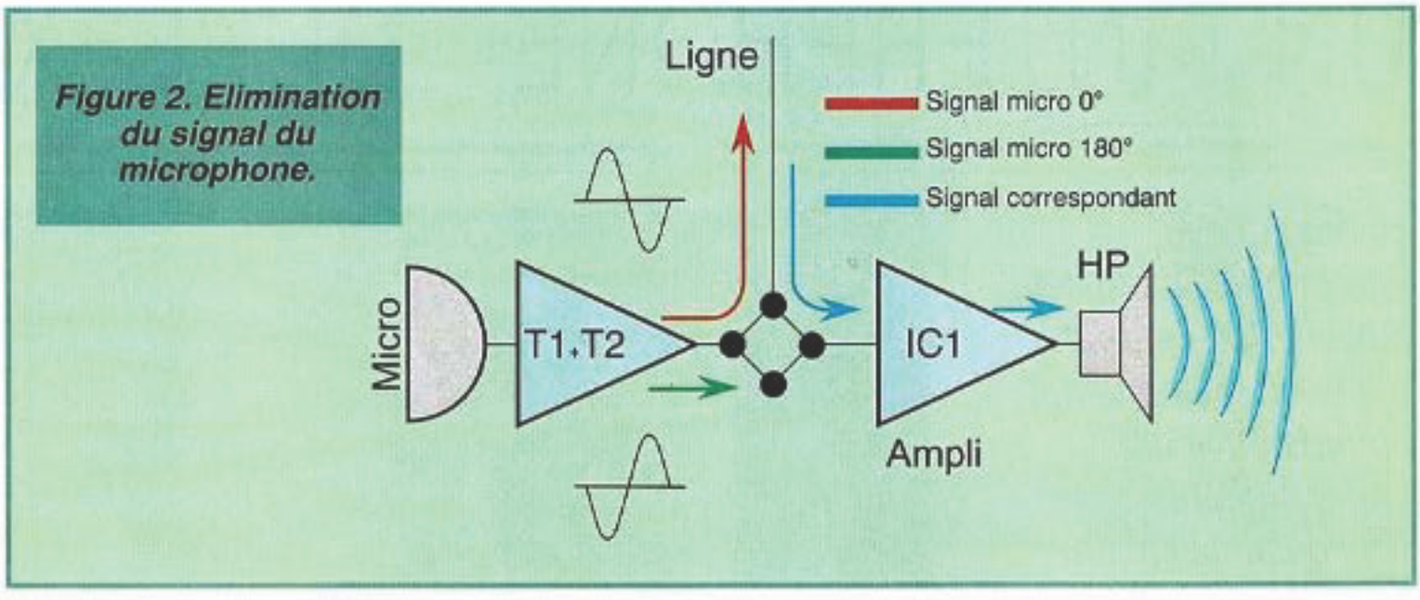


Figure 2. Elimination du signal du microphone.

UN PEU DE THÉORIE...

ou comment combattre l'effet Larsen.

Le problème est le suivant : Le microphone est suivi d'un pré-amplificateur de gain suffisant et d'impédance de sortie relativement basse pour transmettre le signal sur la ligne vers le poste du correspondant. La ligne est aussi suivie d'un amplificateur pour attaquer le haut-parleur. Cet amplificateur recevra donc deux signaux, le signal utile venant de votre correspondant et le signal de votre microphone (devenu ici) inutile qui va créer des problèmes.

Il s'agit donc d'annuler ce dernier tout en préservant celui venant de votre correspondant. Pour cela nous avons recours à un troisième signal qui est toujours celui de votre microphone de même amplitude mais en opposition de phase. Seul le signal de votre correspondant subsistera à l'entrée de l'amplificateur du haut-parleur.

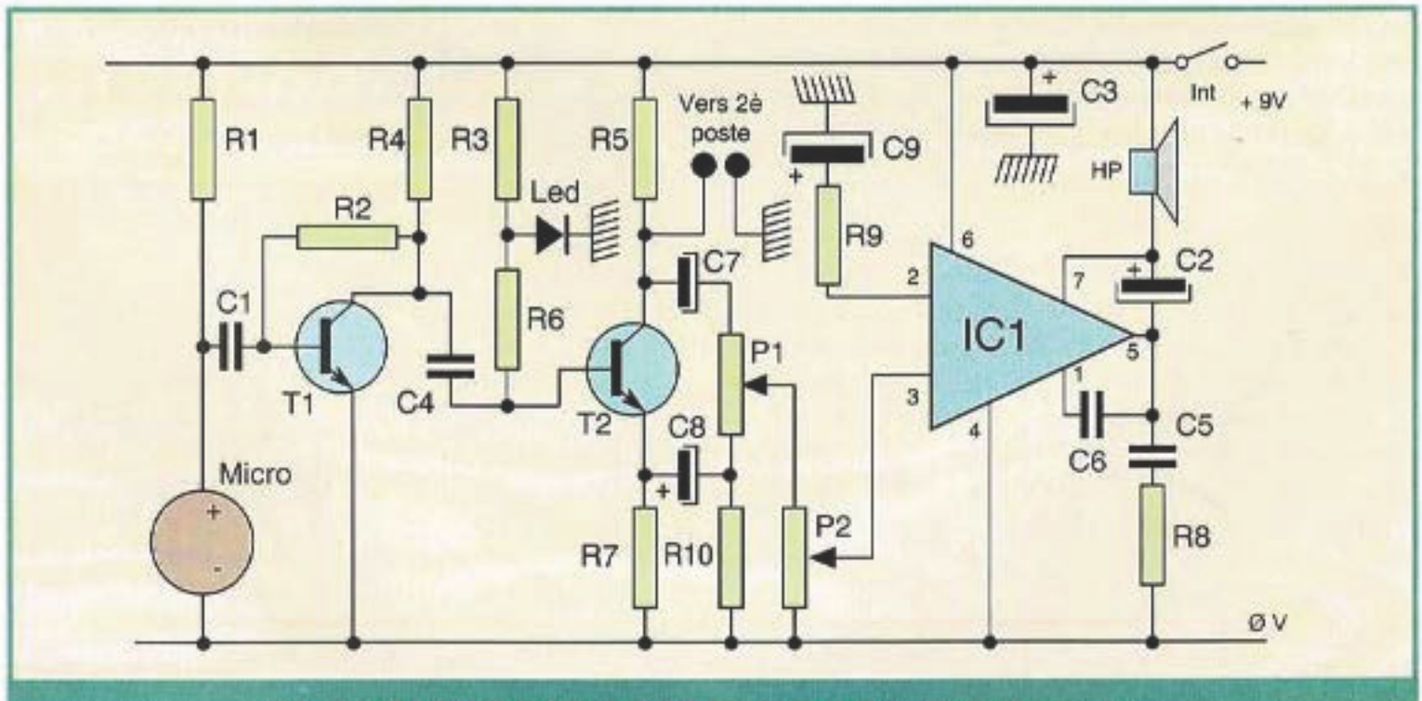


Figure 3 . Le schéma d'un poste de l'interphone duplex.

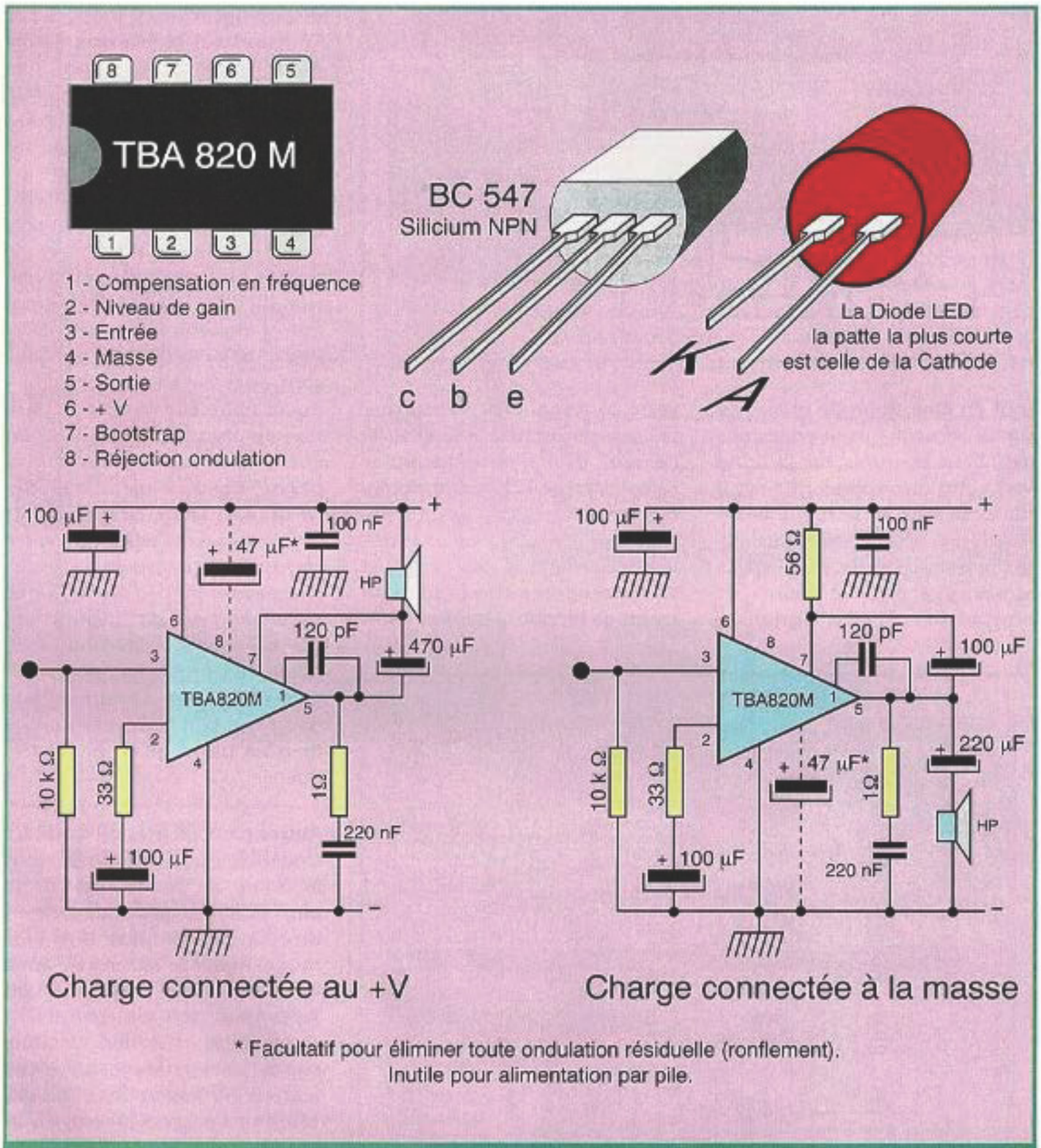


Figure 4. Le circuit intégré TBA820M, le transistor BC547B et la LED 3 mm.

LE SCHÉMA :

Maintenant, examinons le schéma de notre montage pour mieux comprendre : Le signal du microphone est amplifié par les transistors T1 et T2. T1 est monté en émetteur commun à grand gain. Le montage de T2 tient à la fois des montages en émetteur commun et collecteur commun son gain est donc faible mais il comporte deux sorties dont les signaux, entre eux,

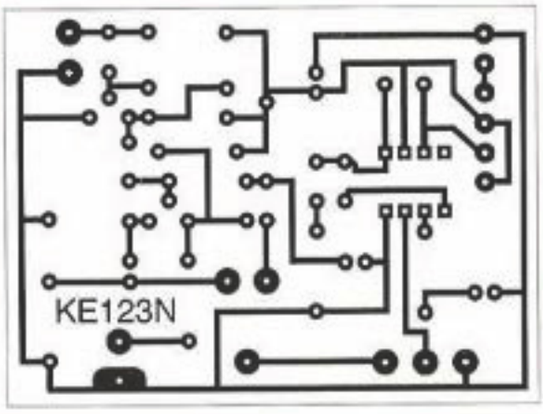


Figure 5. Dessin du circuit imprimé à l'échelle 1.

sont en opposition de phase. Le signal recueilli sur le collecteur de T2 est transmis sur la ligne vers votre correspondant, mais il ira aussi vers le potentiomètre P1 par C7, l'autre signal recueilli sur l'émetteur de T2 par C8 sera superposé au précédant et annulé par P1. Le signal de votre correspondant venant par la ligne se retrouvera seul sur le curseur de P1 pour attaquer l'amplificateur IC2 par le potentiomètre P2.

Voyons cela de plus près : P1 et T2 forment en quelque sorte un montage en pont alternatif dont deux branches sont formées par T2 (cb et be) et les deux autres par P1. (Nous ne tenons pas compte ici des condensateurs C7 et C8 identiques sur les deux branches de gauche et qui ne servent qu'à "laisser passer" les signaux). A l'équilibre obtenu par P1, seul le signal de votre correspondant qui ne traverse qu'une seule branche est restitué sur son curseur, les deux autres signaux traversent deux branches opposées du pont, ce sont ceux du microphone identiques entre eux mais en opposition de phase, ils s'annulent. En outre, le signal de votre microphone, toujours lui, ne traversera qu'une seule branche (bc) pour attaquer la ligne vers votre correspondant sans être affecté. Nous avons un peu insisté sur ce circuit en pont dit "bi-directionnel" car il permet de résoudre de nombreux problèmes posés par l'aiguillage des signaux échangés sur une même ligne aussi bien en basse qu'en haute fréquence.

Autres particularités du schéma : Une diode LED est montée dans le circuit de polarisation de la base de T2. Sa chute de tension directe (1,4 V pour une LED rouge) stabilise la tension donc limite le courant de polarisation de la base, tout en fournissant une (faible) indication lumineuse. A défaut de LED, nous aurions pu mettre deux diodes 1N4148 en série (2 x 0,7 V = 1,4 V) polarisées, elles aussi, dans le sens direct : une astuce à connaître lorsqu'il s'agit de stabiliser des tensions très faibles car les diodes "Zener" ne se trouvent qu'à partir de 2,7 volts.

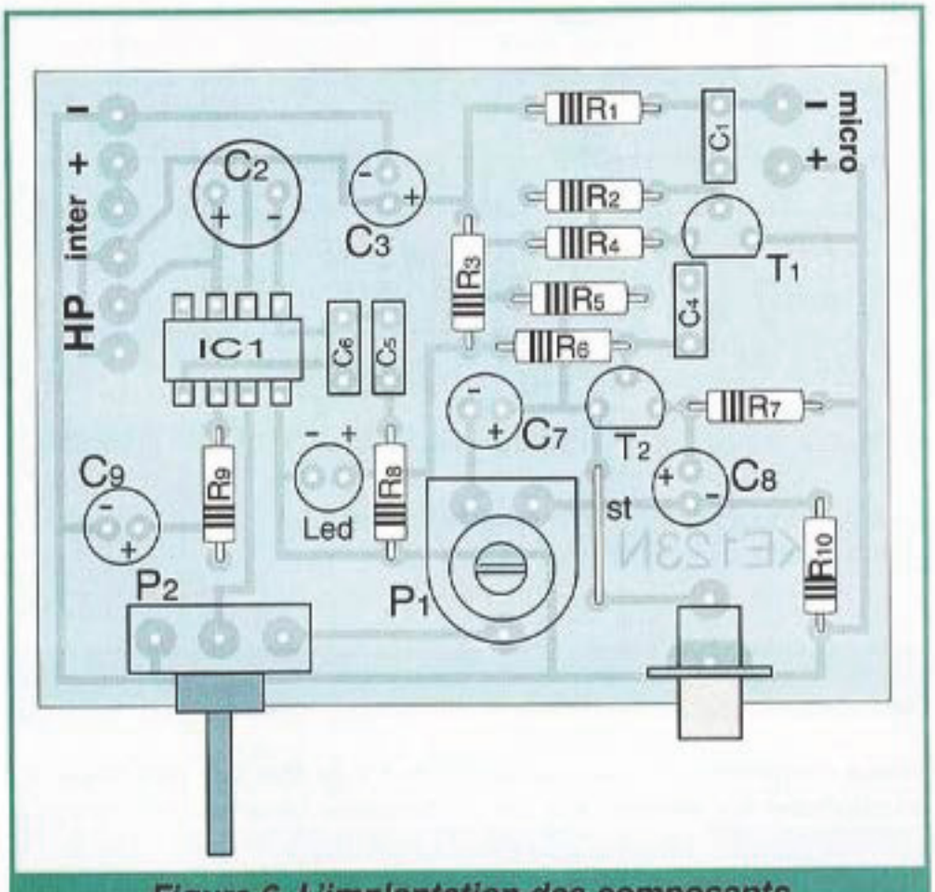


Figure 6. L'implantation des composants

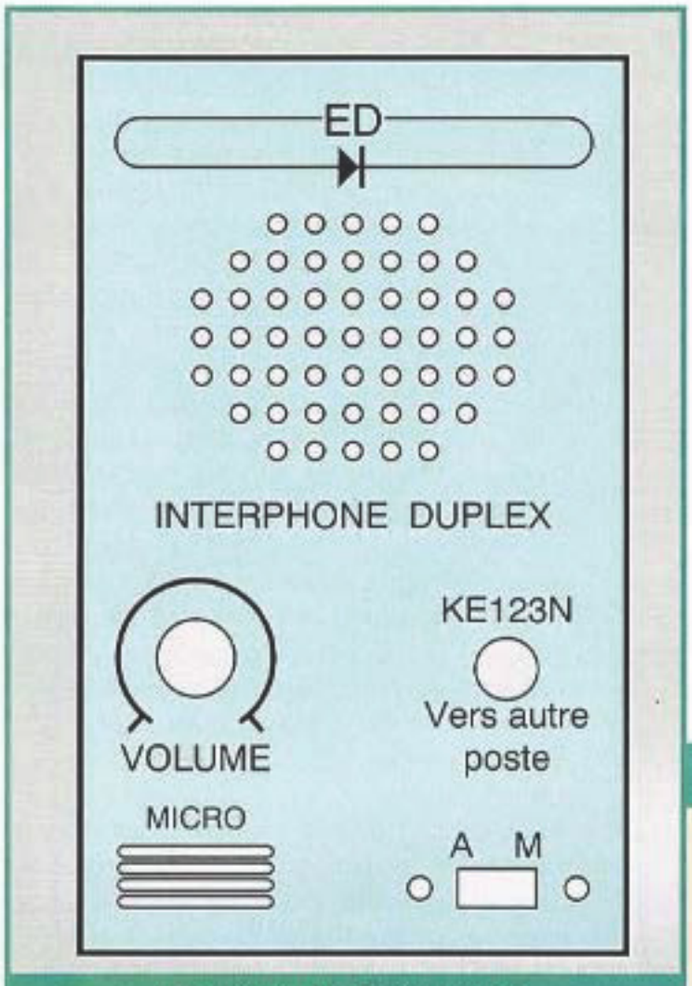
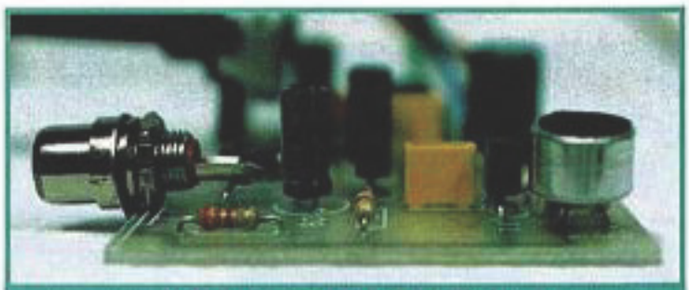


Figure 7. La face avant.



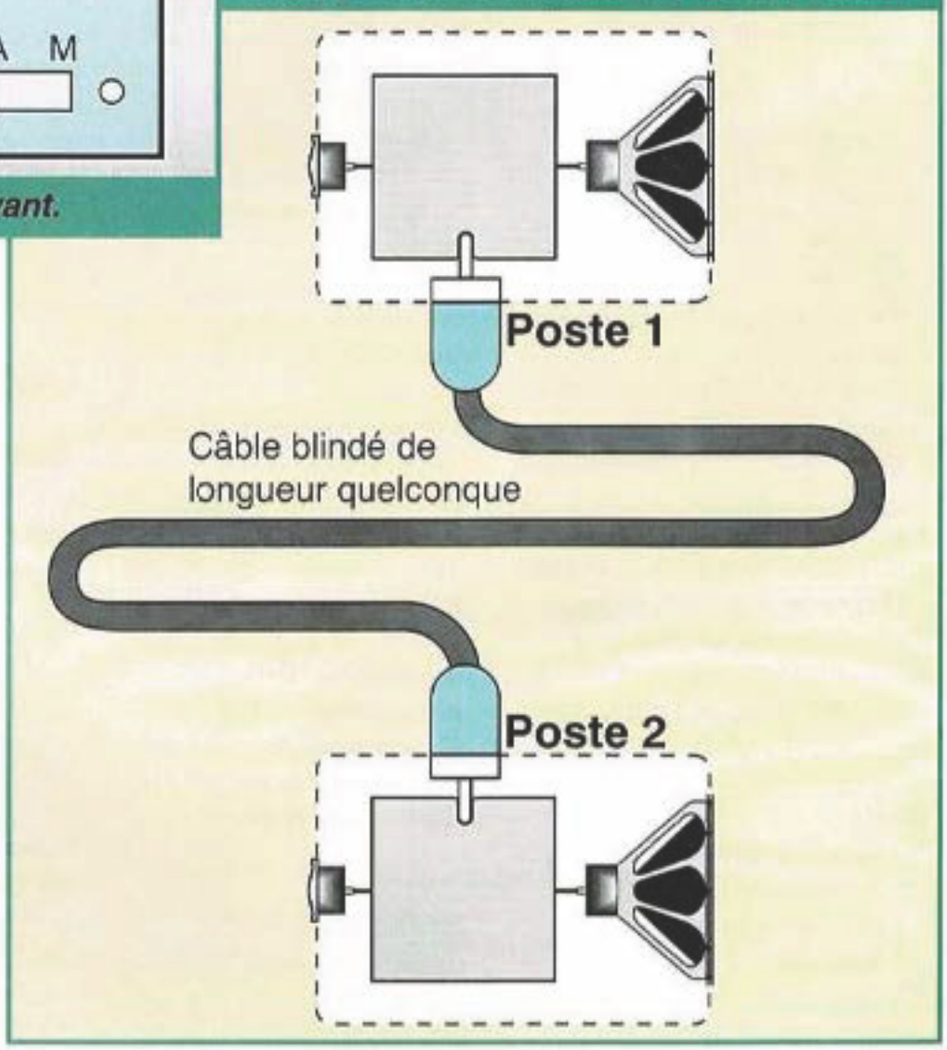
Vue du micro (à droite).

ce du haut-parleur pourra être de 16 ou 8 ohms. Nous vous donnons sur la figure 4 les deux montages possibles préconisés par le constructeur : La charge (haut-parleur) raccordée au + V et au – V. C'est le premier qui a été ici adopté.

LE CIRCUIT IMPRIMÉ

C'est une plaquette en verre époxy "simple face".

Figure 8. Raccordement des deux postes.



UN PEU DE TECHNOLOGIE...

Le circuit intégré TBA820M de SGS-Thomson est une version améliorée de l'amplificateur audio TBA820. Il est capable de délivrer un puissance audio de 2 watts à 12 volts et une impédance de 8 ohms. Son alimentation peut être comprise entre entre 3 et 16 volts. Dans notre montage, il est alimenté en 9 volts et l'impédance du haut-parleur est de 50 ohms, la puissance maximale délivrée est donc beaucoup plus modeste, 100 à 200 mW seulement, pour économiser la pile. Si vous adoptez une alimentation secteur, l'impédan-

LA LISTE DES COMPOSANTS

Elle ne concerne qu'un seul poste, donc toutes les quantités sont à multiplier par deux.

- Résistances à couche,
1/4 W à 5 ou 10 %

R1	4,7 kΩ
R2	1,5 MΩ
R3	10 kΩ
R4	10 kΩ
R5	2,2 kΩ
R6	100 kΩ
R7	4,7 kΩ
R8	1 Ω
R9	33 Ω
R10	3,3 kΩ

- Potentiomètres

P1	47 kΩ lin. ajustable miniature horizontal
P2	220 kΩ log. à picots.

- Condensateurs à sorties radiales

C1	100 nF / 63 V polycarbonate
C2	470 µF / 16 V électrolytique
C3	100 µF / 16 V électrolytique
C4	100 nF / 63 V polycarbonate
C5	220 nF / 63 V polycarbonate
C6	120 pF céramique
C7	4,7 µF / 35 V électrolytique
C8	4,7 µF / 35 V électrolytique
C9	100 µF / 16 V électrolytique

- Semi-conducteurs

ICI	TBA820M en boîtier DIL8
LED	Led rouge de diam. 3 mm
T1	BC547B, BC109B, BC308B etc...
T2	BC547B, BC109B, BC308B etc...

- Divers

1 circuit imprimé réf. KE123N
1 support de CI DIL8 (2x4)
1 clips de pile 9 V
1 haut-parleur Z = 50 Ω
1 microphone à électret
1 interrupteur réf. COT217
2 vis + écrous M2
1 connecteur RCA (ou CINCH) femelle COT706
1 fiche mâle RCA (ou CINCH) COT700

- Options

1 boîtier réf. HAED400
1 décor avant
1 bouton HAED205
1 mylar (pour les 2 postes).

RÉALISATION ET RÉGLAGES

Attention au perçage de la plaquette, il est au diamètre de 0,7 à 0,8 mm pour tous les composants, sauf pour les potentiomètres P1 et P2, pour lesquels, il est de 1 mm. Le montage est facile. Vous commencez par les résistances et le strap "st" puis le support de IC1 en respectant la position du repère, le potentiomètre P1, les petits condensateurs non polarisés, la LED (le - correspond à la cathode), les deux transistors, les condensateurs électrolytiques en respectant leur polarité, éventuellement le micro à électret (le - correspond à la patte reliée au boîtier), le potentiomètre P2 et, éventuellement, le connecteur RCA femelle. Vous mettez IC1 bien orienté sur son support et vous terminez par le raccordement au haut-parleur, à l'interrupteur et le clips de pile. Si vous adoptez le boîtier en option, le haut parleur et le micro seront directement fixés au verso de la face avant par des points de colle araldite, il faudra au préalable avoir percé des trous de 2 à 2,5 mm à ces emplacements. Le circuit se fixe dans les glissières du boîtier. Attention au raccordement du haut-parleur : celui-ci est relié à la sortie de IC1 et au + 9 V, donc pas à la masse !

Chaque poste peut se régler de manière indépendante, et pour cela, ils n'ont pas besoin d'être reliés entre eux. Vous mettez P2 à mi-course, vous mettez l'interrupteur sur marche, la LED doit s'allumer faiblement. Vous devrez entendre des bruits étranges suivant la position de P1 : soit un ton aigu soit une sorte de battement, vous réglez P1 pour éliminer ces bruits. Cette position est assez critique mais elle reste stable.

La liaison au second poste se fait par un petit câble blindé (audio) muni de fiches mâles RCA à ses deux extrémités.

Bien entendu, il s'agit ici d'un circuit de base, vous pouvez, par exemple, ajouter la tonalité d'appel par un 555 monté en astable, muni d'un bouton-poussoir et dont la sortie est injectée sur la base de T2. Vous pouvez alimenter chaque poste sur le secteur au moyen d'une petite alimentation stabilisée de 9 volts pour économiser vos piles. Vous pouvez aussi ajouter un troisième poste, mais là, les choses se compliquent quelque peu au niveau des lignes qui devront être commutées et la place nous manque pour développer un tel sujet.

Pour tous renseignements, fourniture des composants et du kit complet, voir la publicité "Electronique Diffusion" dans ce numéro.

75 MONTAGES À LED

H. SCHREIBER

Les 75 montages font appel à des composants couramment disponibles.

208 P. **REF - BOR 23846 ..... 95F + 25F PORT**

ALARMES ET SURVEILLANCE A DISTANCE

P. GUEULLE

25 montages pratiques pour réaliser facilement des protections.

160 P. **REF - BOR 23861 ..... 130F + 25F PORT**

TELECOMMANDES (TECHNIQUES ET RÉALISATIONS)

P. GUEULLE

Grâce à ce livre, vous découvrirez les différentes techniques de télécommandes et toutes leurs applications pratiques.

160 P. **REF - BOR 23842 ..... 145F + 25F PORT**

20 POSTES RADIO À REALISER

H. SCHREIBER

20 petits récepteurs faciles à construire et peu coûteux.

160 P. **REF - BOR 25569 ..... 75F + 25F PORT**

REPERTOIRE MONDIAL DES TRANSISTORS

E. TOURET, H. LILEN

5ème édition du répertoire des transistors, plus de 29000 composants de toutes origines.

448 P. **REF - BOR 25487 ..... 235F + 25F PORT**

400 SCHÈMAS, AUDIO - HIFI - SONO -BF

H. SCHREIBER

Une collection de schémas tout faits, sélectionnés et éprouvés, englobant toute la basse fréquence.

368 P. **REF - BOR 25493 ..... 190F + 25F PORT**

ELECTRONIQUE PROTECTION ET ALARMES

B. FIGHIERA, R. BESSON

Alarmes codée par tiroir, Serrure optoélectronique, simulateur de présence, contrôleur de bruit.

160 P. **REF - BOR 23807 ..... 130F + 25F PORT**

MINI ESPION A REALISER SOI-MEME

G. WAHL

Emetteurs : espions OM, VHF de puissance, FM etc...

128 P. **REF - BOR 23817 ..... 55F + 25F PORT**

FAITES PARLER VOS MONTAGES

TAVERNIER

La synthèse vocale est aujourd'hui à la portée de tous grâce à des circuits intégrés performants.

368 P. **REF - BOR 23888 ..... 125F + 25F PORT**

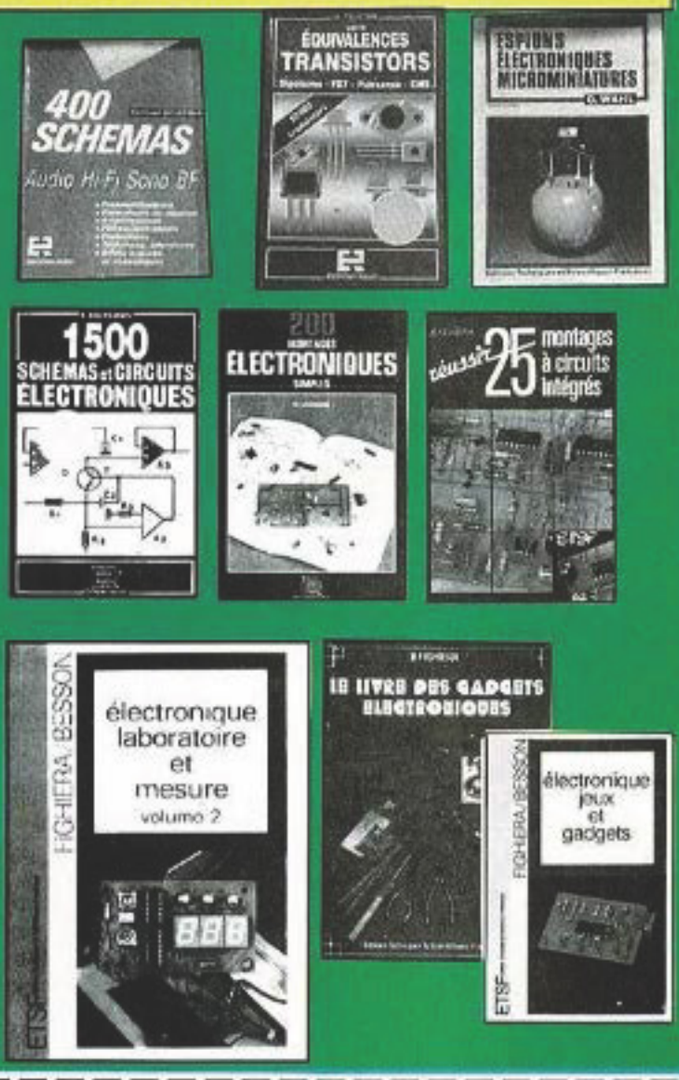
OSCILLOSCOPES

R. RATEAU

L'exploitation rationnelle et complète de l'oscilloscope passe par une bonne connaissance de son architecture et de son fonctionnement.

256 P. **REF - BOR 23847 ..... 185F + 25F PORT**

«LES OUVRAGES EN VENTE DANS LES PRÉCÉDENTS ABC ÉLECTRONIQUE SONT TOUJOURS DISPONIBLES.»



Bon de commande à envoyer aux Editions SORACOM
La Haie de Pan 35170 - BRUZ

TITRE	Référence	Port	Prix
		25 F	
		25 F	
		25 F	
		Total	

Nom : _____ Prénom : _____

Adresse : _____

Code postal : _____ Ville : _____

Date : _____ Signature

Je joins mon règlement

❑ chèque bancaire ❑ chèque postal ❑ mandat

❑ JE REGLE PAR CARTE BANCAIRE

Date d'expiration _____ *Signature*

15ème SALON INTERNATIONAL RADIOAMATEUR

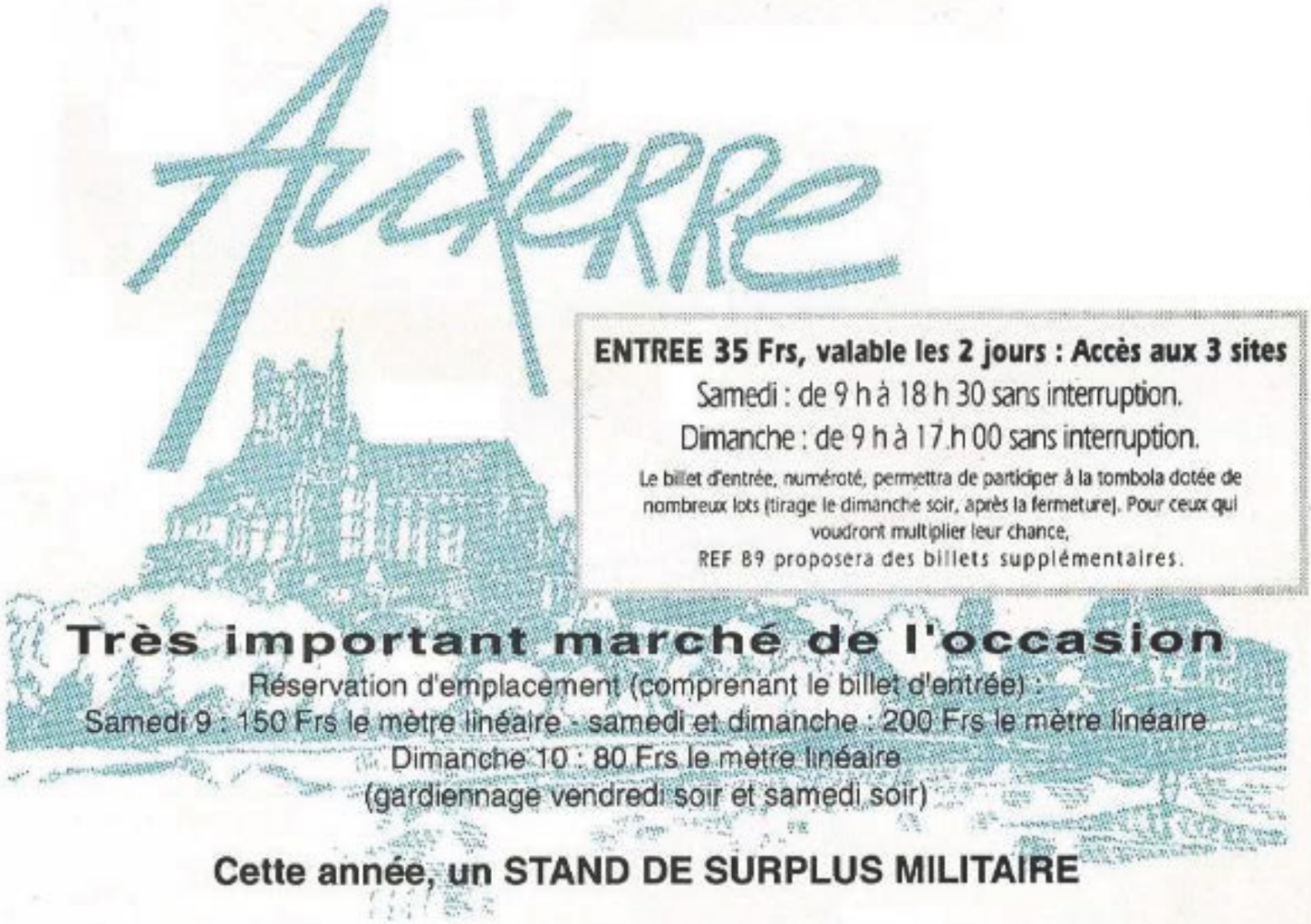
« La plus importante manifestation commerciale en France »

9 et 10 octobre 1993

Salles « Vaulabelle », boulevard Vaulabelle
(près de Citroën et Peugeot)

NOMBREUX EXPOSANTS, FRANCAIS et ETRANGERS

- Présence des ASSOCIATIONS
- La communication par l'objet (radio 3-R)
- Station officielle "TM9AF" en souvenir de F9AF, sans l'aide de qui le SALON d'AUXERRE n'aurait pu atteindre sa renommée actuelle (Pierre Michel, F9AF... qui ne se souvient pas des fameux "blocs Mics-Radio" !) - QSL spéciale



ENTREE 35 Frs, valable les 2 jours : Accès aux 3 sites

Samedi : de 9 h à 18 h 30 sans interruption.

Dimanche : de 9 h à 17 h 00 sans interruption.

Le billet d'entrée, numéroté, permettra de participer à la tombola dotée de nombreux lots (tirage le dimanche soir, après la fermeture). Pour ceux qui voudront multiplier leur chance, REF 89 proposera des billets supplémentaires.

Très important marché de l'occasion

Réservation d'emplacement (comprenant le billet d'entrée) :
Samedi 9 : 150 Frs le mètre linéaire - samedi et dimanche : 200 Frs le mètre linéaire
Dimanche 10 : 80 Frs le mètre linéaire
(gardiennage vendredi soir et samedi soir)

Cette année, un STAND DE SURPLUS MILITAIRE

Sur place : Bar et restauration, asssurés par les membres de l'ADRASEC 89.

Organisation : S M ELECTRONIC (F5SM) - 20 bis av. des Clairions
89000 Auxerre Tél. 86. 46. 96. 59. - Fax. 86 46. 56. 58